

**Zeitschrift:** Cahiers d'archéologie romande  
**Herausgeber:** Bibliothèque Historique Vaudoise  
**Band:** 72 (1998)

**Artikel:** Les occupations mésolithiques de l'abri du Mollendruz : abri Freymond, commune de Mont-la-Ville (VD, Suisse)  
**Autor:** Pignat, Gervaise / Winiger, Ariane / Affolter, Jehanne  
**Kapitel:** III: Les industries lithiques  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-836132>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 09.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# I. ANALYSE PÉTROGRAPHIQUE DES ROCHES TAILLÉES

## Sur l'ensemble Affolard

### Méthode et échantillonnage

La méthode d'étude a déjà été exposée ailleurs (Mollet 1971). L'attribution d'un type à un affleurement géologique s'est faite par comparaison directe avec les échantillons issus de cet affleurement. Ces échantillons géologiques proviennent de la bibliothèque du Musée national d'archéologie de Neuchâtel, de la bibliothèque de la Société de la Préhistoire de la Suisse romande, et d'une prospection soignée.

Les échantillons ont été soumis à l'étude pétrographique par la méthode pétrographique standardisée de la Société de la Préhistoire de la Suisse romande.

Il s'agit de donner d'abord l'ensemble des échantillons géologiques, puis les échantillons de la collection de la Société de la Préhistoire de la Suisse romande.

Les échantillons de la collection de la Société de la Préhistoire de la Suisse romande sont les suivants :

## III. LES INDUSTRIES LITHIQUES

Les échantillons	Série	Échantillon	Échantillon	Échantillon	Échantillon
1. Rocher 1		Chert	100-100	100-100	100-100
2. Rocher 2		Chert	100-100	100-100	100-100
3. Rocher 3		Chert	100-100	100-100	100-100
4. Rocher 4		Chert	100-100	100-100	100-100
5. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
6. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
7. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
8. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
9. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
10. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
11. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
12. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
13. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
14. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
15. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
16. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
17. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
18. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
19. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
20. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
21. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
22. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
23. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
24. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
25. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
26. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
27. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
28. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
29. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
30. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
31. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
32. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
33. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
34. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
35. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
36. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
37. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
38. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
39. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
40. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
41. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
42. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
43. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
44. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
45. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
46. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
47. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
48. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
49. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
50. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
51. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
52. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
53. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
54. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
55. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
56. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
57. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
58. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
59. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
60. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
61. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
62. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
63. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
64. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
65. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
66. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
67. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
68. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
69. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
70. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
71. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
72. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
73. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
74. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
75. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
76. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
77. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
78. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
79. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
80. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
81. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
82. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
83. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
84. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
85. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
86. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
87. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
88. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
89. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
90. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
91. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
92. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
93. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
94. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
95. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
96. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
97. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
98. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
99. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100
100. La Sablonnière		Chert	100-100	100-100	100-100

Fig. 10. Localisation des affleurements géologiques de la région de la Sablonnière.



# 1. ANALYSE PÉTROGRAPHIQUE DES ROCHES TAILLÉES

Par Jehanne Affolter

## Méthode et échantillonnage

La méthode d'étude a déjà été exposée ailleurs (Affolter 1991). L'attribution d'un type à un affleurement géologique n'a lieu que par comparaison directe avec un échantillon issu de cet affleurement. Ces échantillons géologiques proviennent de la lithothèque du Musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel, de la lithothèque franc-comtoise, et d'une prospection «ciblée» (c'est-à-

dire orientée par les faciès reconnus à l'analyse du site et guidée par la bibliographie géologique) centrée sur le site du Mollendruz (fig. 68 et 69).

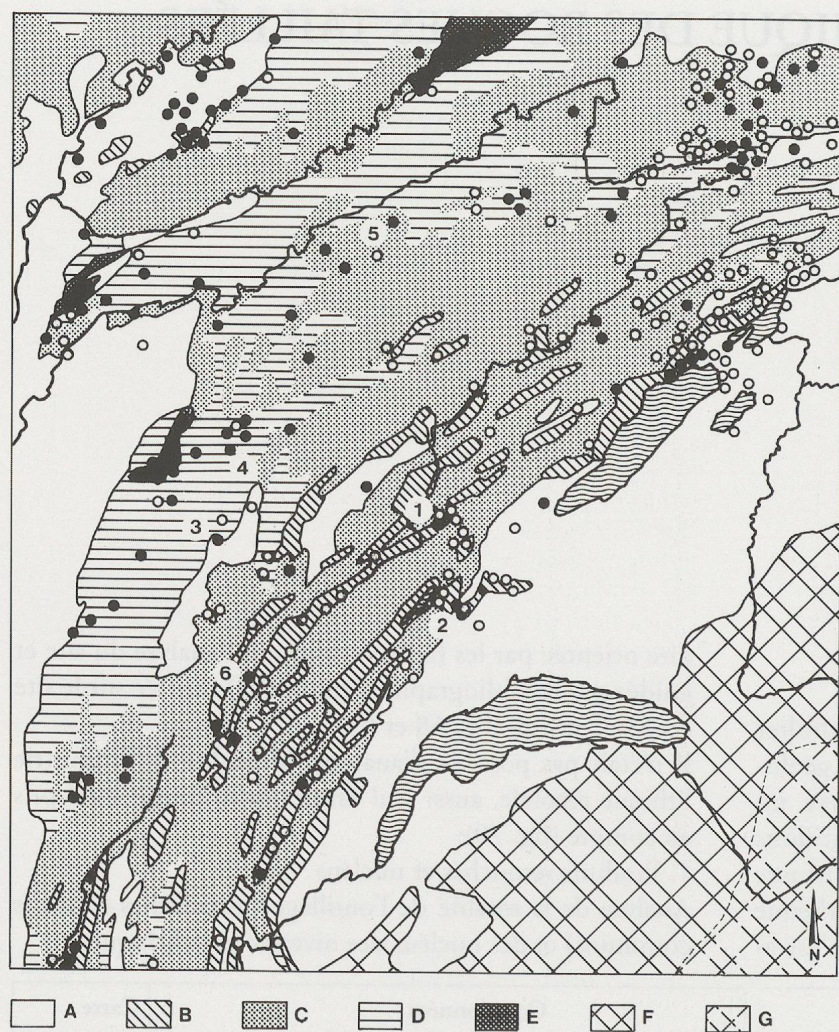
Il n'était pas possible d'analyser la totalité de l'industrie lithique récoltée, aussi seul un échantillonnage a été pris en compte (fig. 70):

1. Produits retouchés et nucléus

Analyse de la totalité de l'outillage (microlithes et outils communs) et des nucléus des niveaux mésolithiques.

Lieu-dit/commune	Silex	Etages géologiques	Coordonnées			Carte 1:25'000
			x	y	z	
1. Rances 1		Oligocène	530.100	178.600	540	Orbe
2. Rances 2		Quaternaire	528.700	177.600-950	600	Orbe
3. route Moiry/ Chevilly		Stampien	524.800	166.050	580	Cossonay
4. route Chevilly/ Cuarnens		Quaternaire	526.200	165.250	540	Cossonay
5. La Saboterie/ Mont-la-Ville	(x)	Quaternaire	519.100-250	166.250-500	1030-1060	Cossonay
		Valanginien-Purbeckien				
6. 1° route de Vernand/ Mont-la-Ville		Quaternaire	520.600-650	167.600-850	1000-1040	Cossonay
7. 2° route de Vernand/ Mont-la-Ville		Quaternaire	520.300-400	167.300-600	1030-1070	Cossonay
8. route du Mollendruz		Kimmeridgien				
		Purbeckien	518.400	166.850	1150	Cossonay
		Valanginien				
9. route Le Pont/ Vallorbe (Les Epoissats)		Hauterivien	515.550	170.600	1030	Orbe
10. Le Locle/ Le Prévoux		gompholite	544.350-600	210.150-250	1010-1040	Le Locle
11. Le Locle/ La Jambe-Ducommun	x	Oehningien	548.700	212.500	960	Le Locle
12. Le Locle/ La Jambe-Ducommun	x	Oehningien	548.800	212.450	950	Le Locle
13. Metabief 1/ télési	x	Valanginien	517.400	180.250	1010	Orbe
14. Metabief 2/ route du Morand		Valanginien	517.700-850	179.850-180.000	1050-1090	Orbe
15. Metabief 3/ route du Morand	x	Valanginien	518.050	179.650	1110	Orbe

Fig. 68. Localisation des affleurements prospectés pour le site du Mollendruz.



A: Cénozoïque.  
 B: Crétacé.  
 C: Jurassique supérieur.  
 D: Jurassique inférieur et moyen.  
 E: Trias.  
 F: Préalpin.  
 G: Alpin.

○ affleurement prospecté sans silex.

● affleurement prospecté avec silex.

Silex utilisés au Mollendruz:

- ① Métabief (type 412)
- ② Mont-la-Ville, La Saboterie (types 108, 305, 601)
- ③ Crotenay (type 414?)
- ④ Ivory (type 223)
- ⑤ Glamondans (type 325?)
- ⑥ Lac de l'Abbaye (319)

Fig. 69. Provenance des échantillons des lithothèques et des prospections, et origine des silex utilisés au Mollendruz (état 1992).

## 2. Produits bruts

### Assemblage I, couche 4b (Mésolithique récent)

Ce niveau est fortement perturbé par les occupations sus-jacentes (Néolithique); il n'a pas été possible de constituer un échantillon suffisant de produits bruts, d'attribution stratigraphique certaine.

### Assemblage II, couche 4d (Mésolithique moyen)

Echantillon provenant des carrés DE/7, secteur présentant une meilleure conservation de la couche archéologique. Cet ensemble est constitué par:

- toutes les pièces récoltées en position primaire
- toutes les pièces plus grandes que la maille de 6,3 mm provenant du tamisage;

### Assemblage III, couche 4e-5ab (Mésolithique ancien)

Produits de débitage provenant de l'ensemble de la surface fouillée et sélectionnés selon les mêmes critères:

- toutes les pièces récoltées en position primaire
- toutes les pièces plus grandes que la maille de 6,3 mm provenant du tamisage;

### Assemblage IV, couche 5inf (Paléolithique final)

Niveau atteint lors d'un sondage spatialement très limité. Il n'a livré que 2 produits bruts > 6,3 mm et 2 outils.

Un certain nombre de pièces n'a pu être identifié par la méthode utilisée, essentiellement à cause de l'action du feu (postérieure au débitage). Ces pièces sont regroupées sous le code de matière «0».

Couches	Outils du fonds commun	Microlithes	Nucléus	Produits bruts	Total
4b (Ass. I)	20	12	6	–	38
4d (Ass. II)	243	378	92	696	1409
4d/4e (II/III)	6	20	3	–	29
4e-5ab (Ass. III)	38	42	14	509	603
5 inf (Ass. IV)	1	1	–	2	4
Total	308	453	115	1207	2083

Fig. 70. Effectif des ensembles de pièces étudiées, par couche et par catégorie de produits.

## Description des types de silex

Dix-huit variétés de silex ont été identifiées au Mollendruz:

### Type 101

#### *Aspect macroscopique:*

couleur: gris clair à gris sombre. 10 YR 6/3 à 7.5 YR N7/1  
aspect: homogène ou à zonation plus ou moins large (bord des zones concentriques un peu flou), opaque et mat  
cortex: calcaire ou siliceux, épais de 1 à 5 mm, de couleur claire (5 Y 8/2 à 10 YR 8/1). Le passage au silex n'est pas toujours net  
forme: rognons assez irréguliers, parfois branchus

#### *Aspect microscopique:*

texture: mudstone  
éléments figurés: quantité: moins de 5%  
forme: arrondie  
taille: (moyenne) (80 µ)

nature: spicules monaxones de Spongiaires, Foraminifères (Textularidés, Lenticulines, Rotalidés, Lagénidés...), rares fragments de mollusques et de Coelentérés, ostracodes, exceptionnellement quelques oncolithes. Occasionnellement grains de quartz détritiques

structures: –

#### *Conclusion:*

biomicrite silicifiée, d'âge Jurassique supérieur (Kimmeridgien-Portlandien) formée en milieu circalittoral

#### *Provenance géologique:*

Ce silex provient du Kimmeridgien de la région d'Oltén

### Type 108

#### *Aspect macroscopique:*

couleur: gris sombre. 2,5 YN 6/  
aspect: homogène, translucide  
cortex: blanc crayeux, peu roulé, de 1 à 2 mm d'épaisseur  
forme: petits rognons arrondis ou irréguliers

#### *Aspect microscopique:*

texture: mudstone  
éléments figurés: quantité: environ 2%  
forme: non usée  
taille: 40 à 100µ

nature: Radiolaires et très rares Foraminifères (Textularidés)

structures: veines de calcite liées à la tectonique

#### *Conclusion:*

boue à Radiolaires, formée en milieu marin pélagique ouvert (océanique). On ne peut préciser son âge, elle est post-Paléozoïque

#### *Provenance géologique:*

Ce silex des Préalpes se trouve d'une part dans la molasse et les moraines du Plateau suisse, d'autre part dans les alluvions de l'ancien Aar-Doubs

### Type 123

#### *Aspect macroscopique:*

couleur: 10 YR 7/3 à 10 YR 8/3  
aspect: opaque, mat, assez homogène  
cortex: calcaire et siliceux, épais de 2 à 3 mm, imprégné d'oxydes de fer (10 YR 6/6)  
forme: nodules irréguliers

#### *Aspect microscopique:*

texture: mudstone  
éléments figurés: quantité: 2 à 10%  
forme: arrondie  
taille: 200 à 800µ, exceptionnellement jusqu'à 2 mm  
nature: Foraminifères (Textularidés cf Valvulinidae, *Gaudryina* sp.), rares fragments de Bivalves et d'Echinodermes; oïdes (sombres et

clairs), rares oolithes vraies parfois en petites accumulations  
structures: accumulations d'oolithes

#### *Conclusion:*

milieu marin relativement calme, soumis occasionnellement à de faibles courants de décharge assez littoral; âge probable Malm

#### *Provenance géologique:*

Ce matériau est très proche du Kimmeridgien de la région de Porrentruy, mais il a été récolté dans une formation de remaniement qui n'existe pas dans cette région. Il provient probablement d'anciennes alluvions du Doubs, mais n'a pas encore été trouvé

### Type 218

#### *Aspect macroscopique:*

couleur: N 6/0; 7,5 Y 8/1  
aspect: hétérogène, opaque, mat  
cortex: calcaire, épais (plus de 1 cm)  
forme: rognons irréguliers se séparant mal de l'encaissant

#### *Aspect microscopique:*

texture: wackestone  
éléments figurés: quantité: 20 à 30%  
forme: non usée  
taille: 25 à 100µ  
nature: spicules de Spongiaires triaxones, rares Foraminifères (cf. Buliminoïdes?)

structures: –

#### *Conclusion:*

milieu marin calme, probablement pélagique

#### *Provenance géologique:*

D'origine encore inconnue, ce matériau pourrait provenir du Malm du sud-est du Jura

### Type 223

#### *Aspect macroscopique:*

couleur: 5 Y 7/1; 10 GY 7/1; 5 R 7/1  
aspect: homogène à hétérogène, opaque, points scintillants  
cortex: calcaire, passage flou vers le silex  
forme: probablement fragments de bancs

#### *Aspect microscopique:*

texture: wackestone à packstone  
éléments figurés: quantité: 10 à 30%  
forme: usée  
taille: 50 à 400µ (5 mm)  
nature: spicules grêles de Spongiaires, grains de quartz, rares fragments charbonneux, gros fragments de bivalves et gastéropodes occasionnels, cristaux de dolomie  
structures: (silicification non homogène, donc zones plus sombres et plus translucides) litage

#### *Conclusion:*

milieu marin assez agité, probablement Dogger

#### *Provenance géologique:*

Ce matériau est attribué au gîte de Ivory (F-39)

### Type 225

#### *Aspect macroscopique:*

couleur: 2,5 Y 8/4 à 2,5 Y 8/1.  
aspect: opaque, mat, hétérogène (points brillants)  
cortex: ?  
forme: ?

#### *Aspect microscopique:*

texture: wackestone  
éléments figurés: quantité: 10 à 15%  
forme: anguleuse  
taille: 200µ à 1 mm  
nature: grains de quartz clastique de taille variable, spicules de Spongiaires, Foraminifères (cf Rotalidae: *Gavelinella* sp?)

structures: —

*Conclusion:*

roche marine, de milieu calme, mais proche d'une zone d'érosion du socle cristallin, Crétacé probable

*Provenance géologique:*

Le gîte de ce matériau n'a malheureusement pas encore pu être précisé. D. Aubert (1943) signale un faciès comparable dans les calcaires de l'Argovien supérieur de la région du Pont (sans mention de silicifications). La prospection n'a permis de récolter que des calcaires. Il ne s'agit en tout cas pas d'un silex du Malm du nord du Jura, car ces derniers présentent des faciès très différents

Type 305

*Aspect macroscopique:*

couleur: gris-vert, 5 Y 2/2

aspect: hétérogène, moucheté, parfois lité, translucide

cortex: gris moyen, de faible épaisseur (1 à 2 mm), gréseux

forme: très variable

*Aspect microscopique:*

texture: packstone

éléments figurés: quantité: jusqu'à 30%

forme: anguleuse, non usée

taille: 40µ et 120 à 400µ

nature: rares «fantômes» de spicules de Spongiaires, organisme en tube (cf *Aeolisaccus*), minéraux abondants: grains de quartz, cristaux de dolomie et de pyrite, glauconies, calcite, micas

structures: laminations et convolutions

*Conclusion:*

quartzite à ciment calcaire silicifié et grains nourris, formé en milieu marin turbiditique pendant l'ère Secondaire

*Provenance géologique:*

Ce silex du flysch alpin se retrouve dans les moraines du Plateau suisse et dans les alluvions de l'ancien Aar-Doubs. Quelques fragments en ont été récoltés dans le lambeau morainique de La Saboterie (Mont-la-Ville, VD)

Type 318

*Aspect macroscopique:*

couleur: 5 YR 4/2 à 7,5 YR 8/2

aspect: hétérogène, brillant, translucide

cortex: calcaire, épais de 1 à 2 mm

forme: ?

*Aspect microscopique:*

texture: packstone (localement wackestone)

éléments figurés: quantité: 10 à 50%

forme: non usée

taille: 80 à 400µ

nature: verticilles et rares oogones de Characées (*Gyrogonia medaginala*), rares Ostracodes, fragments charbonneux, fragments de tests de Mollusques

structures: —

*Conclusion:*

milieu lacustre de l'Oligocène moyen

*Provenance géologique:*

Ce silex ne correspond à aucune des silicifications de l'Oligocène actuellement connues (Etelles, sud de la France, Champagne, nord du Jura)

Type 319

*Aspect macroscopique:*

couleur: variable: 10YR 5/6; 10YR 5/8; 2,5Y 8/4; 2,5Y 4/4; 2,5Y 5/1; 7,5YR 8/2

aspect: homogène ou hétérogène, translucide ou opaque

cortex: souvent roulé et imprégné d'oxydes de fer, épais de 0,5 à 2 mm, calcaire ou siliceux; couleur variable brun, rouge, beige

forme: petits galets et petits rognons plus ou moins usés, taille moyenne 2 à 3 cm.

*Aspect microscopique:*

texture: wackestone à packstone

éléments figurés: quantité: 15 à 40%

forme: non usée

taille: 80µ à 400µ

nature: Foraminifères assez abondants (Hedbergellidés, Globotruncanidés, Nodosariidés), spicules de Spongiaires (parfois en amas) et d'Echinodermes, oxydes de fer occasionnels, plancton non déterminé

structures: litage occasionnel

*Conclusion:*

roche marine du Crétacé supérieur, de milieu péirécifal ouvert sur la pleine mer

*Provenance géologique:*

Ce matériau, qui ne se présente que sous forme de tout petits rognons, a été collecté dans une formation riche en fer. L'Eocène du Jura est formé de ce type de dépôt; cependant, le fait que les silex sont primitivement originaires du Crétacé supérieur implique qu'ils doivent venir d'un gîte situé dans la Haute-Chaîne au sud de Pontarlier (les silex du Crétacé supérieur repris dans l'Eocène ne dépassent pas Pontarlier; D. Aubert, 1947). Or, au sud de Pontarlier, l'Eocène n'existe plus que sous la forme de lambeaux très limités, le plus souvent piégés dans le paléokarst qui a affecté la région avant l'Eocène. Rechercher l'affleurement précis de ce silex équivaldrait donc à rechercher les anciens lapiez, actuellement masqués par les terrains tertiaires et quaternaires, dans les environs immédiats du site archéologique. En attendant de trouver un affleurement plus proche, celui du lac de L'Abbaye a été porté sur la carte (fig. 69). Il présente le même microfaciès mais il est très peu imprégné d'oxydes de fer

Type 320

*Aspect macroscopique:*

couleur: 7,5 YR 8/2 à 7,5 YR 6/1

aspect: homogène, opaque ou semi-translucide

cortex: calcaire, épais de 1 à 2 mm, un peu roulé, verdi

forme: probablement petits rognons irréguliers (maximum 5 cm)

*Aspect microscopique:*

texture: packstone

éléments figurés: quantité: 2% à 40%

forme: non usée

taille: 40µ à 800µ

nature: spicules grêles de Spongiaires (plus abondants sous le cortex, et en amas localisés); rares Foraminifères (dont des Hedbergellidés et Globotruncanidés), rares fragments d'Octocoralliaires

structures: —

*Conclusion:*

roche de milieu marin péirécifal du Crétacé supérieur

*Provenance géologique:*

Il s'agit en fait d'une variété du type 319. Il avait été séparé du type 319 lors de la première partie de l'analyse car il semblait légèrement différent et son cortex paraissait moins imprégné par les oxydes de fer. L'observation de pièces présentant les deux faciès dans le deuxième lot étudié a permis de les regrouper. Il se pourrait que les différences observées aient pour origine une conservation différentielle des silex dans leur gisement primaire

Type 325

*Aspect macroscopique:*

couleur: 2,5 Y 7/2 à 2,5 Y 5/2 (5 YR 7/3 si chauffé)

aspect: mat, opaque, homogène à hétérogène

cortex: granuleux, tendant vers un quartzite par nourrissage de

grains de quartz néoformés. Parfois passage progressif du silex à l'encaissant

forme: nodules assez arrondis et fragments de bancs

*Aspect microscopique:*

texture: wackestone à packstone

éléments figurés: quantité: 7 à 30%

forme: arrondie

taille: 30 à 60µ, exceptionnellement plus gros

nature: rares spicules et fragments d'éponges épigénisés par des oxydes de fer, organisme cf. *Aeolisaccus*; occasionnellement fragments de radioles d'oursins. Passées oolithiques possibles

structures: —

*Conclusion:*

milieu marin infratidal du Dogger, probablement Bajocien; ou éventuellement Oxfordien

*Provenance géologique:*

Un faciès très voisin, mais sans oolithes, a été récolté à Glamondans (F-25). Il provient probablement de la même région.

#### Type 403

*Aspect macroscopique:*

couleur: 7,5 YR 7/0; 7,5 YR 6/2; 10 R 5/4

aspect: hétérogène, mat, translucide à opaque

cortex: ?

forme: ?

*Aspect microscopique:*

texture: grainstone

éléments figurés: quantité: 50 à 70%

forme: variable

taille: jusqu'à 1000µ

nature: spicules de Spongiaires et d'Echinodermes abondants, gros et irréguliers, rares Foraminifères (*Ammobaculoïdes* sp.), oxydes de fer

structures: —

*Conclusion:*

roche de milieu marin subpélagique du Crétacé («Spongolithe»)

*Provenance géologique:*

Ce matériau présente un faciès plus profond que les types 414 et 412, bien qu'il soit du même âge. Son origine précise n'a pas encore pu être déterminée, aucun échantillon géologique comparable n'a été récolté jusqu'à présent.

#### Type 412

*Aspect macroscopique:*

couleur: 10 YR 5/8 à 7,5 YR 4/6

aspect: opaque, hétérogène

cortex: pas de cortex franc, passage progressif à l'encaissant

forme: probablement fragments de bancs

*Aspect microscopique:*

texture: grainstone

éléments figurés: quantité: 50 à 70%

forme: arrondie (roulée)

taille: 120µ à 400µ

nature: gravelles, ooïdes; fragments de tests d'Echinodermes, de Bivalves, de Brachiopodes; Foraminifères très abondants (Hétérohélicidés, *Saracenaria* sp.); fragments d'algues (*Dasycladacées*); glauconie très rare, oxydes de fer très abondants (en épigénie des bioclastes)

structures: litage occasionnel

*Conclusion:*

roche de milieu marin proche de la côte, très oxygéné et agité, du Crétacé inférieur

*Provenance géologique:*

Ce type est attribué au gîte valanginien de Métabief, où un échantillon en tous points comparables a été récolté lors de la prospection ciblée sur le site du Mollendruz.

#### Type 414

*Aspect macroscopique:*

couleur N8/ à taches 10 Y 4/2

aspect: hétérogène (moucheté), opaque

cortex: granuleux, ép. 2 mm

forme: galets et nodules aplatis

*Aspect microscopique:*

texture: grainstone

éléments figurés: quantité: 70% à 80%

forme: arrondie (roulée)

taille: 80 à 300µ, exceptionnellement 1 mm

nature: glauconie très abondante (en grains et en épigénie des bioclastes), Foraminifères (cf *Marssonella* sp.) occasionnels (dont des encroûtants), fragments de tests d'Echinodermes, de Bivalves et de Brachiopodes, spicules d'Echinodermes et de Spongiaires

structures: litage

*Conclusion:*

milieu marin proche de la côte, soumis à des courants réguliers, mais assez peu oxygéné. Crétacé inférieur

*Provenance géologique:*

Ce type est attribuable au gîte de Crotenay (F-39), qui est daté du Valanginien (échantillon géologique récolté par A. Masson)

#### Type 510

*Aspect macroscopique:*

couleur: 10 YR 6/6 et 10 YR 8/1; 2,5 Y 5/3

aspect: hétérogène, opaque, brillant à mat

cortex: ?

forme: ?

*Aspect microscopique:*

texture: packstone à grainstone

éléments figurés: quantité: 50 à 70%

forme: non usée

taille: 400µ à 800µ

nature: oolithes vraies et rares ooïdes allongées, teintées sélectivement par des oxydes de fer, à cœur non identifiable

structures: —

*Conclusion:*

milieu marin agité de faible profondeur

*Provenance géologique:*

Ce matériau ne contient aucun élément de datation; il peut provenir aussi bien du Dogger que du Malm, car les niveaux à oolithes y sont fréquents

#### Type 601

*Aspect macroscopique:*

couleur: lie de vin 7,5 R 2/4

aspect: homogène, mat et opaque; gras au toucher

cortex: pas de cortex. En général, contours de galet roulé

forme: fragments roulés aux arêtes très usées

*Aspect microscopique:*

texture: mudstone

éléments figurés: quantité: 1 à 10%

forme: non usée

taille: 80µ

nature: radiolaires, argiles, oxydes de fer

structure: veines de calcite liées à la tectonique

*Conclusion:*

dépôt marin de plaine abyssale

*Provenance géologique:*

se trouve à l'état remanié dans les moraines du Plateau suisse, dans les alluvions de la Largue et à Charmoille (Affolter 1991)

## Type 608

*Aspect macroscopique:*

couleur: 7,5 GY 5/1

aspect: hétérogène, opaque à translucide, brillant

cortex: de galet roulé

forme: galets.

*Aspect microscopique:*

texture: wackestone à packstone

éléments figurés: quantité: 15 à 30%

forme: non usée

taille: 50 à 125µ

nature: Radiolaires, oxydes de fer (pyrite), indéterminés

structures: (veines de calcite et de quartz)

*Conclusion:*

roche de milieu marin profond

*Provenance géologique:*

L'état du cortex de ce silex indique qu'il a été récolté dans des moraines. Cependant, l'analyse des moraines des cantons de Neuchâtel, de Fribourg et de Vaud n'a pas révélé la présence de ce matériau sur le Plateau suisse, bien que son origine primaire soit le Dogger des Préalpes.

*Aspect microscopique:*

texture: boundstone

éléments figurés: quantité: –

forme: –

taille: – (diamètre des zoécies 80µ en moyenne)

nature: fragment de colonie massive de Coelentérés, à croissance morcelée (couches d'orientations différentes), partiellement dolomitisée avant la silicification.

structures: (structure biologique)

*Conclusion:*

silicification d'une colonie de Coelentérés

*Provenance géologique:*

Des niveaux à silicifications de Coelentérés ont été souvent cités par les géologues du siècle dernier, surtout dans le nord du Jura. Pourtant, dans beaucoup d'affleurements, ils ne contiennent pas de silice et ne se différencient du calcaire encaissant que par leur dureté, qui a peut-être induit en erreur certains auteurs. Il n'est donc pas possible actuellement de donner une origine précise à ce silex, bien qu'on puisse le considérer comme jurassien.

## Type 803

*Aspect macroscopique:*

couleur: 5 PB 7-4/1

aspect: hétérogène, semi-translucide, mat

cortex: probablement pas de vrai cortex

forme: ? probablement subsphérique

Couche	4b	4d				4d/4e	4e-5ab				5 inf		total	
	outils + nucléus	produits bruts		outils + nucléus		outils + nucléus	produits bruts		outils + nucléus		produits bruts	outils		
type 0	3	128	18%	187	26%	5	48	9%	8	8%			379	18%
101				1	0%								1	0%
108	1	5	1%	8	1%		1	0%					15	1%
123	1	0	0%	10	1%		8	2%	4	4%			23	1%
218	3	12	2%	25	4%		10	2%	3	3%			53	3%
223	1	3	0%	9	1%				1	1%			14	1%
225	1	6	1%	20	3%		5	1%	1	1%			33	2%
305	2	4	1%	4	1%		15	3%	2	2%			27	1%
318		13	2%	5	1%		9	2%	3	3%	1		31	1%
319	14	258	37%	156	22%	15	291	57%	43	45%			777	37%
320	4	102	15%	102	14%	2	12	2%	3	3%			225	11%
325		3	0%	7	1%		1	0%					11	1%
403	5	26	4%	70	10%	3	54	11%	6	6%	1	1	166	8%
412	1	129	19%	98	14%	3	11	2%	5	5%			247	12%
414	2	6	1%	4	1%		5	1%	3	3%			20	1%
510												1	1	0%
601				1	0%								1	0%
608				3	0%	1	38	7%	13	14%			55	3%
803		1	0%	3	0%								4	0%
quartz							1						1	0%
total	38	696	100%	713	100%	29	509	100%	95	100%	2	2	2084	100%

Fig. 71. Proportion des différents types de silex par couche et par catégorie de produit.

## Conclusions

En résumé, les matériaux utilisés au Mollendruz semblent essentiellement venir de l'intérieur du Jura. L'approvisionnement est varié mais en majorité très local. Il faut remarquer l'absence de l'Hauterivien de la région de Neuchâtel et du Crétacé supérieur de la Combe d'Ain (la taille des nodules et le mode de silicification y sont différents de ce que l'on trouve dans le type 319). Il est aussi surprenant que des gisements intermédiaires aient été négligés (fig. 68), alors que des gîtes plus lointains ont fourni de la matière au Mollendruz – il est vrai en très faibles quantités.

Les matériaux d'origine proche (type 319, 320, 412, 305) ont été assez activement débités sur place, comme en témoigne l'abondance des éclats par rapport aux outils. Par contre, le type 223, d'origine plus lointaine, est plus présent sous forme d'outils (fig. 71.). Si on étend ce principe aux autres matériaux, on peut considérer comme locaux les types 318, 403 et 608, et comme plus lointains

les types 123, 225 et 510. Le type 108 ne suit pas ce schéma. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'il est souvent affecté par des failles tectoniques qui gênent le débitage. Il y a donc tout intérêt à débiter ce type de silex là où on le récolte, pour ne pas porter inutilement de la matière jusqu'au site.

Le type 403 présente une inversion du rapport outils/éclats entre les couches 4e-5ab et 4d, ce qui pourrait peut-être s'expliquer par un changement dans le mode d'exploitation (débitage sur le gîte dans la couche 4d par exemple, alors qu'au niveau inférieur on apportait encore les rognons entiers sur le site?).

Le fait que la plupart des matériaux sont présents tant dans la couche 4e-5ab que dans la couche 4d pourrait être dû à une continuité de la population ou à une communauté d'origine des populations entre ces deux niveaux. Dans la couche 4b, les matériaux les plus répandus dans les niveaux inférieurs sont toujours présents; il n'y a pas de matériaux nouveaux.

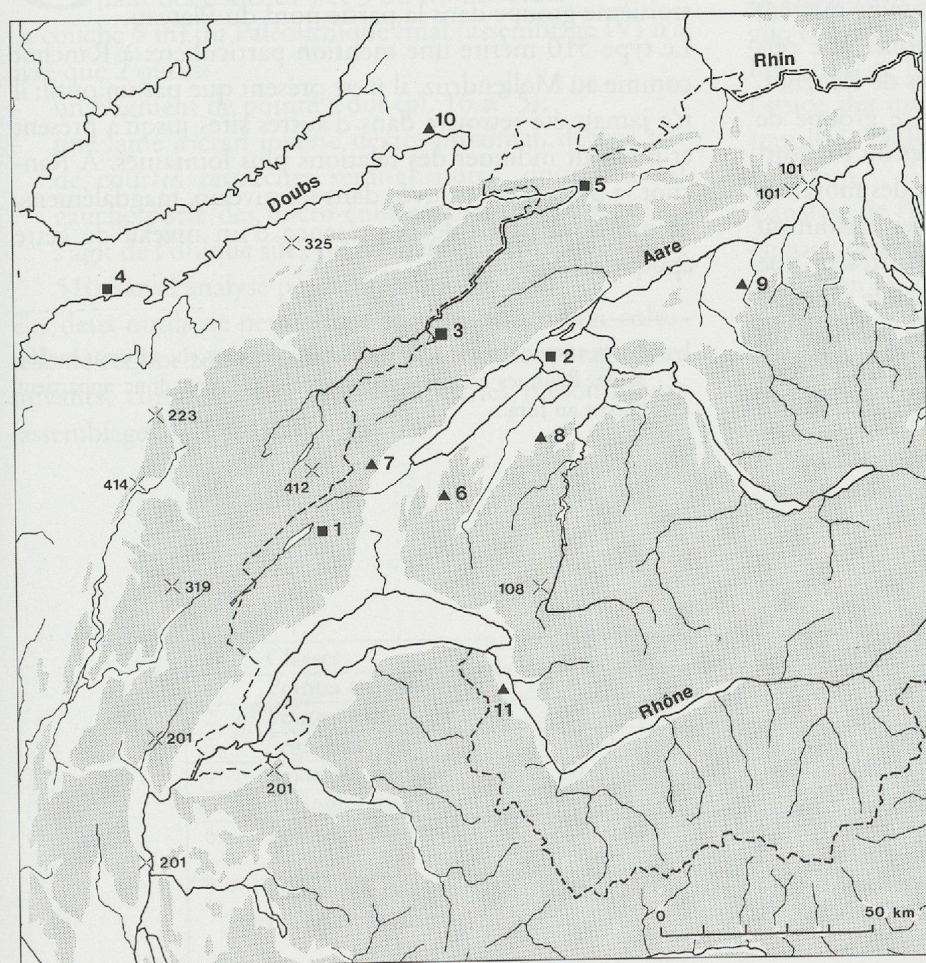


Fig. 72. Sites mésolithiques dont l'analyse pétrographique des silex a été effectuée:

- analyse totale ou sur un grand échantillon
- ▲ analyse qualitative sur un petit échantillon
- × gîte de silex

- |  |  |
|--|--|
| 1. Abri du Mollendruz/Mont-la-Ville (VD) | 7. Abri de la Cure/Baulmes (VD)          |
| 2. Jänet/Gampelen (BE)                   | 8. Inclsaz/Noréaz (FR)                   |
| 3. Col des Roches/Le Locle (NE)          | 9. Fürsteiner/Seeberg (BE)               |
| 4. Abri des Cabônes/Ranchot (F-25)       | 10. Sous la Roche, C.7/Bavans (F-25)     |
| 5. Abri des Gripons/St Ursanne (JU)      | 11. Abri de Vionnaz/Collombey-Muraz (VS) |
| 6. La Baume/Ogens (VD)                   |  |

Matières premières	101	123	325	218	223	225	318	319	320	412	403	510	305	601	608	108	414	803	202
Mollendruz	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Gripons	x												x						
Bavans	x		x								x								
Ranchot	x		x		x						x	x	x		x				
Col des Roches	x		x		x								x	x					
Baulmes	x		x								x		x						x
Gampelen	x												x	x	x	x			
Ogens	x												x			x			x
Greng	x												x						x
Noréaz	x												x	x					
Vionnaz													x			x			x
Fürsteiner																			

Fig. 73. Présence des types de silex utilisés au Mollendruz dans d'autres sites mésolithiques.

Les matériaux locaux (ou présumés tels) utilisés au Mollendruz sont inconnus sur les autres sites mésolithiques qui ont fait l'objet d'une analyse pétrographique (fig. 72 et 73). Mais les matériaux d'origine plus lointaine mettent en évidence des relations ténues, ou du moins une certaine communauté de territoire, avec les sites de Ranchot, Bavans, Le Locle et Baulmes. Par contre, ce groupe de sites ne présente aucun lien clair avec les sites du Plateau<sup>1</sup> (observations personnelles inédites): les silex des moraines (types 305, 108, 601 et 608?) sont accessibles partout où on retrouve des moraines; le type 101 n'est présent que par une pièce au Mollendruz, et il est accessible tant par l'est que par l'ouest du Jura; le type 202 (qui provient du sud de Genève) n'est présent que dans les sites du Plateau et à Baulmes. Le Jura semble donc constituer une limite

entre deux groupes occupant des territoires différents. Le site de Fürsteiner n'a aucun matériau commun avec les autres sites cités, ce qui laisse soupçonner l'existence d'un troisième groupe dans la partie nord du Plateau.

Le type 510 mérite une mention particulière: à Ranchot comme au Mollendruz, il n'est présent que par un outil; il n'a jamais été retrouvé dans d'autres sites jusqu'à présent et pourrait indiquer des relations plus lointaines. A Ranchot la pièce a été trouvée dans les niveaux magdaléniens, ce qui rend probable la présence d'un niveau de cette époque au Mollendruz.

1. Nous entendons par sites du Plateau des sites sur substrat molas-sique. Baulmes est un abri-sous-roche calcaire, donc appartient encore au Jura.

## 2. APPROCHE TYPOLOGIQUE

Ce chapitre est consacré à l'étude des 761 produits retouchés, 115 nucléus et 26 microburins provenant des couches 4 et 5 du Mollendruz.

La couche 5 inf du Paléolithique final (assemblage IV) n'a livré que 2 outils:

- un fragment de pointe à dos (pl. 16 n° 5);
- une lame à cran inverse dextre-proximal, dégagé par de courtes retouches semi-abruptes, dont le bord gauche porte des micro-enlèvements (pl. 16 n° 6). Il s'agit de l'unique silex du Mollendruz attribué au type 510 dans l'analyse pétrographique (p. 85).

Ces deux outils ne permettent pas une attribution culturelle de cet horizon et ne figurent pas dans les paragraphes suivants, consacrés aux seules industries mésolithiques (assemblages I, II et III)<sup>1</sup>.

### Code descriptif et procédure de classement

Le classement utilisé est inspiré des travaux d'Alberto Broglio et Stefan Kozlowski (1983) pour les armatures microlithiques, de la typologie élaborée par Pierre Crotti pour l'étude des microlithes du site de Vionnaz, ainsi que du travail de Didier Binder (1987) pour l'outillage du fonds commun.

L'analyse de l'industrie lithique est menée sur la base d'un langage descriptif codé, qui permet de prendre en compte aussi bien les critères morphologiques (forme, délimitation ou latéralisation des dos ou des troncatures, etc.) que les critères typométriques tels que l'angle entre deux troncatures ou l'indice d'allongement des microlithes.

1. Pour la dénomination des unités stratigraphiques et des différents assemblages lithiques, voir fig. 14, 183 et 203.

Classes	N	%	Sous-Classes	N	%
1 Pointes à troncature	6	1%			
2 Pointes à dos	68	15%			
3 Segments	15	3%			
4 Triangles isocèles	10	2%			
5 Triangles scalènes	67	15%			
6 Pointes à double dos	103	23%	6.1 Bipointes à double dos	8	2%
			6.2 Pointes à double dos	95	21%
7 Lamelles à dos et /ou troncature	120	27%	7.1 Lamelles à troncature	16	4%
			7.2 Lamelles à dos	78	17%
			7.3 Lamelles scalènes	26	6%
8 Trapèzes	12	3%			
9 Divers et fragments	51	11%	9.1 Fragments	31	7%
			9.2 Divers	20	4%
Total microlithes	452	100%			
10 Microburins	26				

Fig. 74. Microlithes et microburins: effectifs et pourcentages des classes.

PTR pointes à troncature  
 PD pointes à dos simple  
 S segments  
 LD lamelles à dos  
 TI triangles isocèles  
 TS triangles scalènes  
 LS lamelles scalènes  
 BP bipointes à deux dos  
 PDD pointes à double dos  
 LTR lamelles à troncature  
 T trapèzes  
 D divers  
 MB microburins

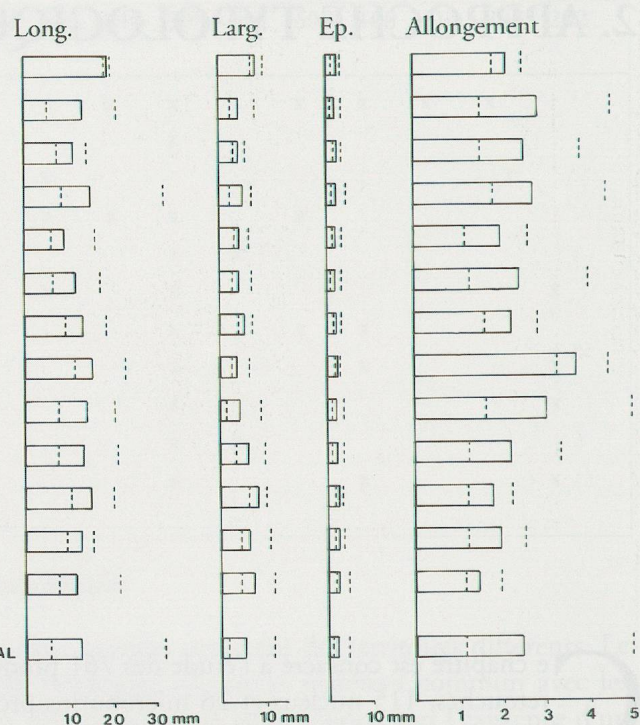


Fig. 75. Dimensions moyennes des microlithes par classe. Les valeurs minimum et maximum sont figurées par les traits interrompus.

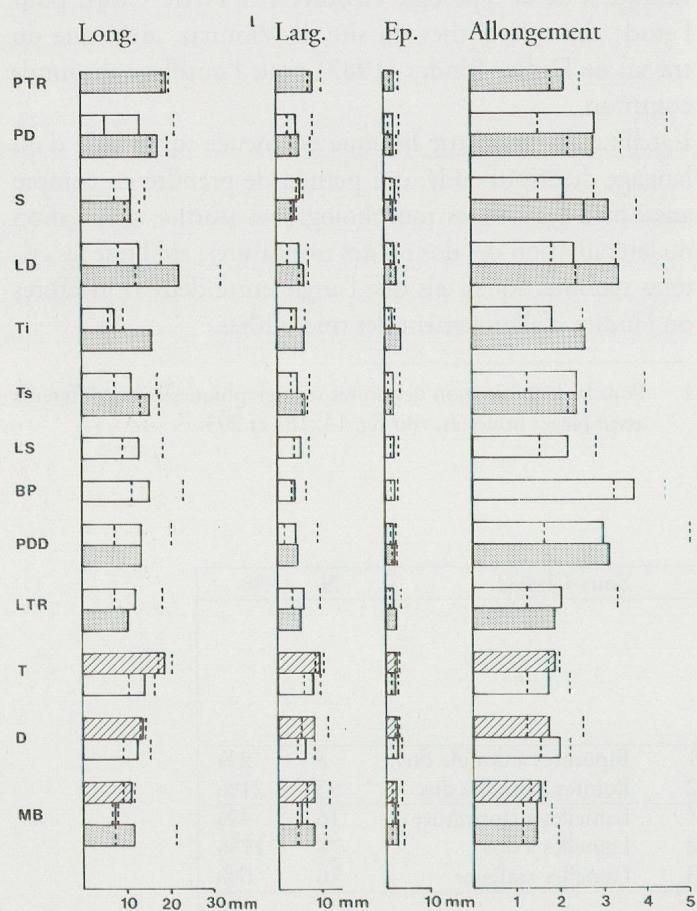


Fig. 76. Dimensions moyennes des microlithes, dans les trois assemblages mésolithiques.

Ass. I Mésolithique récent  
 Ass. II moyen  
 Ass. III ancien

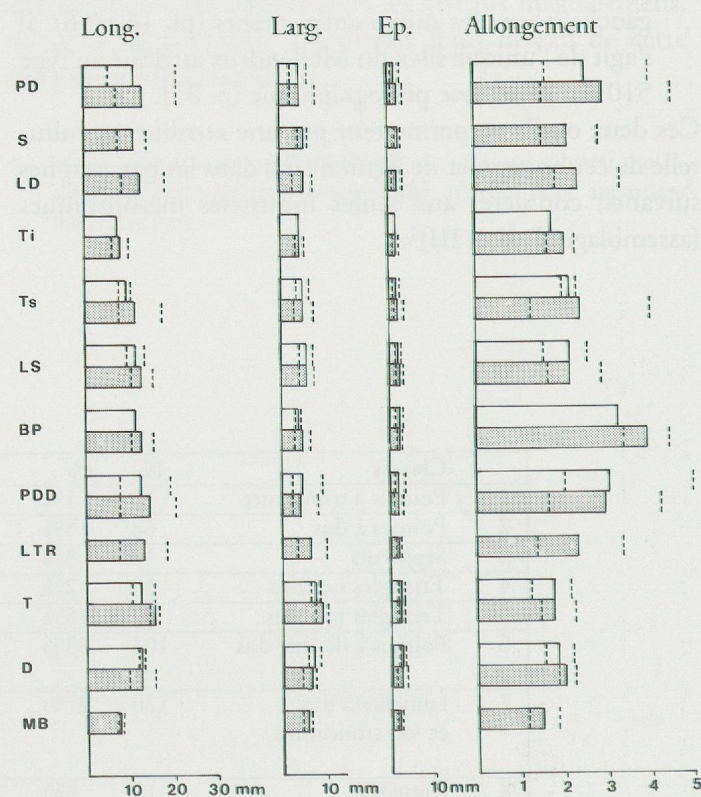


Fig. 77. Dimensions moyennes des microlithes, dans les deux couches du Mésolithique moyen.

4d1  
 4d2

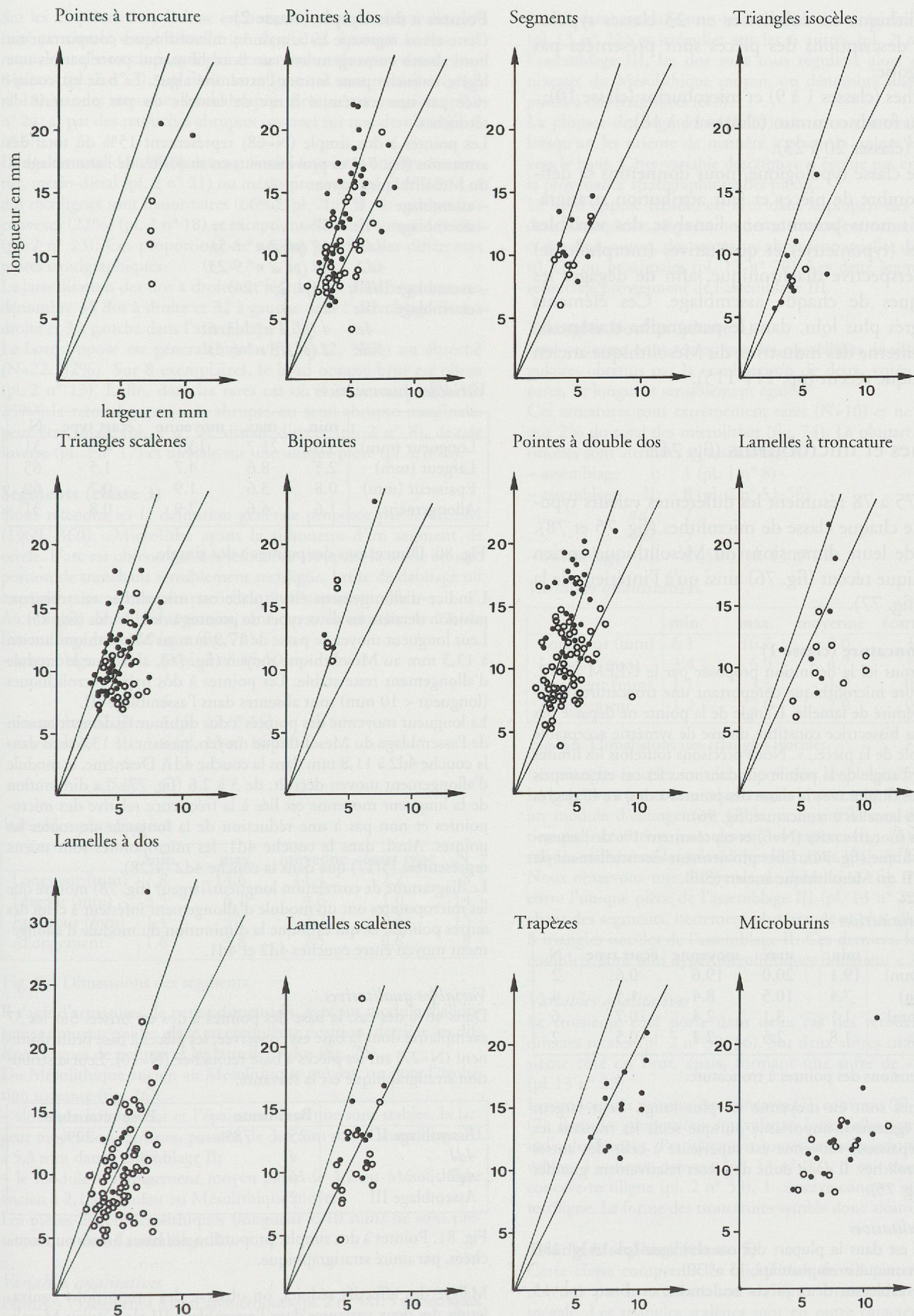


Fig. 78. Diagrammes de corrélation longueur / largeur des différentes classes de microlithes.

● pièces entières ○ pièces cassées

L'industrie lithique est subdivisée en 23 classes typologiques. Les descriptions des pièces sont présentées par grande catégorie:

- microlithes (classes 1 à 9) et microburins (classe 10);
- outils du fonds commun (classes 11 à 18);
- nucléus (classes 20 à 23).

Pour chaque classe typologique, nous donnerons sa définition, le nombre de pièces et leur attribution stratigraphique, puis nous présenterons l'analyse des variables quantitatives (typométrie) et qualitatives (morphologie) dans une perspective diachronique, afin de dégager les caractéristiques de chaque assemblage. Ces éléments seront intégrés plus loin, dans le paragraphe traitant de l'évolution interne des industries, du Mésolithique ancien au Mésolithique récent (pp. 111-115).

## Microlithes et microburins (fig. 74)

Les figures 75 à 78 résument les différentes valeurs typométriques de chaque classe de microlithes (fig. 75 et 78), l'évolution de leurs dimensions du Mésolithique ancien au Mésolithique récent (fig. 76) ainsi qu'à l'intérieur de la couche 4d (fig. 77).

### Pointes à troncature (classe 1)

Nous retiendrons ici la définition proposée par le GEEM (1972, 364): «Armature microlithique comportant une troncature opposée à une extrémité de lamelle. L'angle de la pointe ne dépasse pas 45 degrés et sa bissectrice constitue un axe de symétrie acceptable pour l'ensemble de la pièce...». Nous précisons toutefois les limites retenues pour l'angle de la pointe qui dans tous les cas est compris entre 30 degrés (limite avec la classe des pointes à dos) et 45 degrés (limite avec les lamelles à troncature, fig. 96).

Ces armatures sont très rares (N=6) et représentent 1% de l'assemblage microlithique (fig. 74). Elles proviennent essentiellement de l'assemblage III du Mésolithique ancien (5/6).

#### Variables quantitatives

	min.	max.	moyenne	écart type	N
Longueur (mm)	19.1	20.0	19.6	0.6	2
Largeur (mm)	7.4	10.5	8.4	1.5	4
Épaisseur (mm)	1.1	3.1	2.4	0.7	6
Allongement	1.8	2.5	2.2	0.5	2

Fig. 79. Dimensions des pointes à troncature.

Ces microlithes sont en moyenne les plus longs. Leur largeur moyenne est également importante puisque seuls les trapèzes les dépassent. L'épaisseur moyenne est supérieure à celle des autres classes de microlithes. Il s'agit donc de pièces relativement grandes et massives (fig. 75).

#### Variables qualitatives

La troncature est dans la plupart des cas rectiligne (pl. 13 n° 28), convexe sur un unique exemplaire (pl. 13 n° 30).

La base, observable sur deux pièces seulement, est brute (pl. 13 n° 29, 30).

Enfin, 4 pointes ont leur troncature latéralisée à droite (pl. 13 n° 31) et 2 à gauche (pl. 13 n° 32).

### Pointes à dos simple (classe 2)

Cette classe regroupe les armatures microlithiques comportant un bord abattu convergent avec un bord libre, qui porte parfois une légère retouche pour former l'extrémité aiguë. La base est constituée par une extrémité brute de lamelle ou par une série de retouches.

Les pointes à dos simple (N=68) représentent 15% du total des armatures (fig. 74) et proviennent, en majorité, de l'assemblage II du Mésolithique moyen:

- assemblage I: 1
- assemblage II: 57
  - 4d1: 17 (pl. 2 n° 1-5)
  - 4d2: 28 (pl. 2 n° 9-23)
- assemblage II/III: 3 (pl. 2 n° 24)
- assemblage III: 7
  - 4e: 4 (pl. 1 n° 1-3, 6)
  - 5ab: 2 (pl. 13 n° 4, 5).

#### Variables quantitatives

	min.	max.	moyenne	écart type	N
Longueur (mm)	5.6	21.7	13.7	4.2	31
Largeur (mm)	2.5	8.6	4.7	1.5	65
Épaisseur (mm)	0.8	3.6	1.9	0.7	69
Allongement	1.6	4.6	2.9	0.8	31

Fig. 80. Dimensions des pointes à dos simple.

L'indice d'allongement élevé place ces microlithes en troisième position derrière les deux types de pointes à double dos (fig. 75).

Leur longueur moyenne passe de 17,9 mm au Mésolithique ancien à 13,3 mm au Mésolithique moyen (fig. 76), alors que le module d'allongement reste stable. Les pointes à dos hypermicrolithiques (longueur < 10 mm) sont absentes dans l'assemblage III.

La longueur moyenne des pointes à dos diminue également au sein de l'assemblage du Mésolithique moyen, passant de 13,6 mm dans la couche 4d2 à 11,8 mm dans la couche 4d1. De même, le module d'allongement moyen décroît, de 3 à 2.6 (fig. 77). La diminution de la longueur moyenne est liée à la fréquence relative des micropointes et non pas à une réduction de la longueur de toutes les pointes. Ainsi, dans la couche 4d1, les micropointes sont mieux représentées (5/17) que dans la couche 4d2 (4/28).

Le diagramme de corrélation longueur/largeur (fig. 78) montre que les micropointes ont un module d'allongement inférieur à celui des autres pointes, ce qui explique la diminution du module d'allongement moyen entre couches 4d2 et 4d1.

#### Variables qualitatives

Dans 46% des cas, la base des pointes à dos est brisée. Sur les 37 exemplaires dont la base est conservée, les pièces à base brute dominent (N=27) sur les pièces à base retouchée (N=10). Leur distribution stratigraphique est la suivante:

	Base brute		Base retouchée	
Assemblage II	25	78%	7	22%
4d1	4		3	
4d2	16		2	
Assemblage III	2		2	

Fig. 81. Pointes à dos simple: proportion des bases brutes ou retouchées, par unité stratigraphique.

Malgré des effectifs réduits, on observe des proportions équivalentes des deux variantes dans l'assemblage III alors qu'au Mésolithique moyen, les formes à base brute dominent nettement, surtout dans l'unité inférieure (4d2).

Sur les 27 pièces dont la base est brute, 6 correspondent à l'extrémité proximale d'une lamelle (pl. 2 n° 12). Lorsque la base est retouchée, elle est aménagée par des retouches abruptes directes sur 8 pièces (pl. 2 n° 3), qui dans un unique cas sont partielles (pl. 2 n° 18), par des retouches semi-abruptes directes sur une pièce (pl. 2 n° 24) et par des retouches abruptes inverses sur une dernière (pl. 2 n° 6).

Le dos est total dans 91% des cas. Seules 6 pointes ont un dos partiel, mésio-distal (pl. 2 n° 21) ou mésio-proximal (pl. 2 n° 15). Les dos rectilignes sont majoritaires (66%) (pl. 2 n° 5); ils sont parfois convexes (22%) (pl. 2 n° 18) et exceptionnellement sinueux (11%) (pl. 2 n° 23). Ces proportions ne varient pas dans les différentes unités stratigraphiques.

La latéralisation des dos à droite est légèrement plus fréquente; on dénombre 35 dos à droite et 32 à gauche dans l'assemblage II, 4 à droite et 3 à gauche dans l'assemblage III.

Le bord opposé est généralement vif (N=22, 32%) ou ébréché (N=22, 32%). Sur 8 exemplaires, le bord opposé brut est obtus (pl. 2 n° 13). Enfin, dans les rares cas où il est retouché (N=16, 23%), la retouche, toujours abrupte ou semi-abrupte marginale, peut être totale (pl. 2 n° 5), distale directe (pl. 2 n° 8), distale inverse (pl. 2 n° 17) et mésiale sur une unique pièce (pl. 2 n° 6).

### Segments (classe 3)

Nous retenons ici la définition générale proposée par le GEEM (1969, 360): «Microlithe ayant la silhouette d'un segment de cercle. L'arc est obtenu par des retouches abruptes, la corde est une portion de tranchant sensiblement rectiligne, brute de débitage ou à retouches semi-abruptes partielles, plus rarement totales.»

Au nombre de 15, les segments sont rares; ils constituent 3% de l'assemblage microlithique (fig. 74).

– assemblage II: 8 (pl. 2 n° 45-50)

4d1: 1

4d2: 6

– assemblage II/III: 1 (pl. 13 n° 15)

– assemblage III: 6 (pl. 13 n° 16-21)

4e: 1

5ab: 5

### Variables quantitatives

	min.	max.	moyenne	écart type	N
Longueur (mm)	7.8	14.6	11.4	2.2	8
Largeur (mm)	3.5	6.1	4.6	1.0	14
Épaisseur (mm)	1.4	3.1	2.2	0.6	15
Allongement	1.6	3.8	2.5	0.8	8

Fig. 82. Dimensions des segments.

Il s'agit d'armatures de petite dimension, avec un module d'allongement moyen qui les place en cinquième position, derrière les différents types de pointes et les lamelles à dos (fig. 75).

Du Mésolithique ancien au Mésolithique moyen, on note l'évolution suivante (fig. 76):

– alors que la longueur et l'épaisseur moyenne sont stables, la largeur moyenne augmente, passant de 3,8 mm dans l'assemblage III à 5,3 mm dans l'assemblage II;

– le module d'allongement moyen passe de 3,2 au Mésolithique ancien à 2,1 seulement au Mésolithique moyen.

Les pièces hypermicrolithiques (longueur < 10 mm) ne sont présentes que dans l'assemblage II.

### Variables qualitatives

Parmi les 15 segments, 8 sont asymétriques (pl. 2 n° 48), 5 symétriques (pl. 13 n° 17) et 2 indéterminés (fragmentés). Ce critère descriptif ne varie pas en fonction de leur attributions stratigraphique.

Le dos (arc) est dans tous les cas total; il est régulier sur 9 pièces (pl. 13 n° 21) et irrégulier sur les 6 autres (pl. 2 n° 50). Dans l'assemblage III, les dos sont tous réguliers alors que dans les niveaux du Mésolithique moyen, on dénombre une majorité de pièces à dos irréguliers (6/8).

La plupart des segments (12/15) ont un arc latéralisé à gauche lorsqu'on les oriente de manière à placer la pointe la plus effilée vers le haut. Cette variable descriptive n'évolue pas en fonction de la provenance stratigraphique des pièces.

Le bord opposé (corde) est brut dans la plupart des cas (11); sur deux exemplaires, il présente des micro-enlèvements (pl. 2 n° 48) et sur deux autres, des retouches abruptes partielles distales (pl. 13 n° 21) ou proximales (pl. 13 n° 20). Les deux segments à corde retouchée proviennent de l'assemblage III.

### Triangles isocèles (classe 4)

Sous ce terme nous regroupons les microlithes de silhouette triangulaire, obtenus par la combinaison de deux, voire trois troncatures, de longueur sensiblement égales.

Ces armatures sont extrêmement rares (N=10) et ne représentent que 2% du total des microlithes (fig. 74). La plupart des triangles isocèles sont attribués à l'assemblage II.

– assemblage I: 1 (pl. 1 n° 8)

– assemblage II: 8 (pl. 2 n° 51-56)

4d1: 1

4d2: 5

– assemblage III: 1 (5ab) (pl. 13 n° 22).

### Variables quantitatives

	min.	max.	moyenne	écart type	N
Longueur (mm)	6.1	16.2	9.0	3.0	9
Largeur (mm)	3.4	6.9	4.7	1.2	9
Épaisseur (mm)	1.1	3.5	1.7	0.7	10
Allongement	1.2	2.6	2.0	0.5	8

Fig. 83. Dimensions des triangles isocèles.

Les triangles isocèles sont les microlithes les plus courts de la série. La largeur est par contre relativement importante. Les isocèles, avec un module d'allongement faible, occupent l'avant-dernière position pour ce critère, juste devant les trapèzes (fig. 75). Ces géométriques sont parmi les microlithes les moins épais de la série.

Nous observons une différence de dimension (fig. 76 et fig. 78) entre l'unique pièce de l'assemblage III (pl. 13 n° 22), se rapprochant des segments, nettement plus grande et plus allongée que les 8 triangles isocèles de l'assemblage II. Ces derniers, lorsqu'ils sont complets, sont tous hypermicrolithiques (longueur < 10 mm).

### Variables qualitatives

Le troisième côté porte dans deux cas des retouches abruptes directes totales (pl. 2 n° 52, 56). Sur deux autres triangles, le troisième côté est brut, épais, formant une sorte de «dos naturel» (pl. 13 n° 22).

Les troncatures peuvent être concaves (7), convexes (6) ou rectilignes (7), dans des proportions équivalentes lorsqu'elles sont décomptées individuellement. Pratiquement toutes les associations sont observables: 3 concave-convexe (pl. 13 n° 22), 3 convexe-rectiligne, 2 concave-rectiligne (pl. 2 n° 53), 1 concave-concave et 1 rectiligne-rectiligne. La forme des troncatures semble donc aléatoire.

### Triangles scalènes (classe 5)

Cette classe comprend les microlithes de silhouette triangulaire obtenus par la combinaison de deux troncatures de longueur inégale. Les triangles scalènes sont en outre caractérisés par une pointe plus ou moins effilée obtenue par la convergence de la grande troncature et du troisième côté.

Une partie des triangles, dont la grande pointe est cassée, est probablement décomptée avec les lamelles scalènes (classe 7.3).

Au nombre de 67, les triangles scalènes représentent 15% des microlithes. Ils sont presque aussi fréquents que les pointes à dos simple et occupent la quatrième position dans la séquence structurale (fig. 74). La plupart provient de l'assemblage du Mésolithique moyen.

- assemblage I: 2 (pl. 1 n° 7)
- assemblage II: 59 (pl. 3 n° 1-28, 30-36)
  - 4d1: 9
  - 4d2: 40
- assemblage II/III: 4 (pl. 3 n° 29, 37)
- assemblage III: 2 (5ab) (pl. 13 n° 23-24).

#### Variables quantitatives

	min.	max.	moyenne	écart type	N
Longueur (mm)	6.4	17.7	11.2	2.7	46
Largeur (mm)	3.0	7.9	4.8	1.1	66
Épaisseur (mm)	0.9	3.3	1.8	0.5	67
Allongement	1.3	4.0	2.4	0.5	46

Fig. 84. Dimensions des triangles scalènes.

Les triangles scalènes sont des armatures plutôt courtes, avec une moyenne qui les place en avant dernière position, devant les triangles isocèles. La largeur et l'épaisseur moyennes sont comparables à celles des isocèles et des segments. Leur module d'allongement est légèrement inférieur à celui des segments et nettement supérieur à celui des triangles isocèles (fig. 75).

La comparaison de leurs dimensions moyennes, par assemblage, montre une nette évolution (fig. 76). Au Mésolithique ancien, les triangles scalènes sont en moyenne plus longs (15,5 mm) et plus larges (6,4 mm) que dans l'assemblage II (11,9 mm et 4,8 mm). Bien que les valeurs ne soient calculées que sur deux pièces pour l'assemblage III, cette différence, qui s'explique par la forte proportion de scalènes hypermicrolithiques dans l'assemblage II (35% des pièces entières), est conforme à la tendance générale.

	hypermicrolithiques (Long < 10 mm)		microlithiques (Long > 10 mm)	
Assemblage II	18	35%	29	62%
4d1	3		3	
4d2	14	41%	20	59%
Assemblage III	–		2	

Fig. 85. Triangles scalènes: proportion des pièces hypermicrolithiques, par unité stratigraphique.

A l'instar des pointes à dos, la longueur moyenne et le module d'allongement moyen des triangles scalènes diminuent entre les couches 4d2 et 4d1, passant de 11,2 mm à 9,5 mm pour la longueur et de 2,4 à 2,1 pour l'allongement. Ce phénomène est lié à l'augmentation de la fréquence des pièces hypermicrolithiques dans la couche 4d1. Comme le montre le diagramme de corrélation longueur/largeur (fig. 78), les triangles hypermicrolithiques sont plus trapus que les autres.

	Angle 90-110 degrés		115-135 degrés	
Assemblage II	29	49%	30	51%
4d1	6		3	
4d2	17	42.5%	23	57.5%
Assemblage III	2		–	

Fig. 86. Triangles scalènes: angle entre les deux troncatures, par unité stratigraphique.

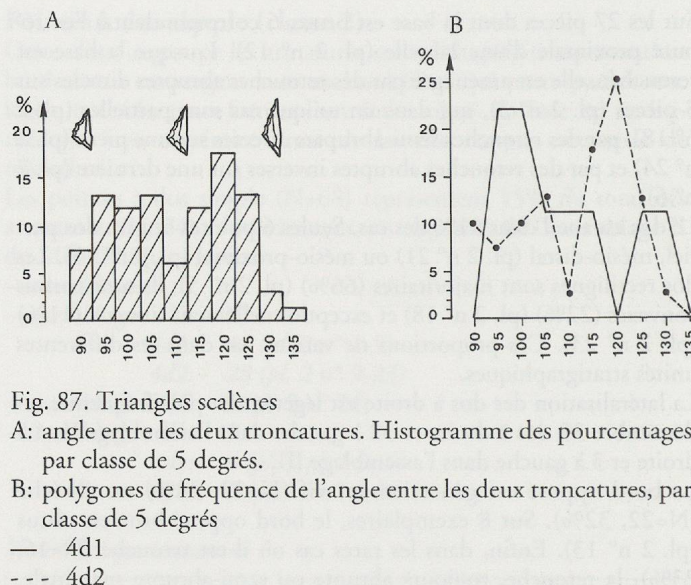


Fig. 87. Triangles scalènes

A: angle entre les deux troncatures. Histogramme des pourcentages par classe de 5 degrés.

B: polygones de fréquence de l'angle entre les deux troncatures, par classe de 5 degrés

— 4d1

--- 4d2

L'histogramme des fréquences de l'angle entre les deux troncatures, par classes de 5 degrés (fig. 87), suggère l'existence de 2 variantes. La première regroupe les triangles scalènes dont l'angle entre les 2 troncatures est compris entre 90 et 110 degrés, et la seconde, ceux pour lesquels il est compris entre 115 et 135 degrés.

Ces deux variantes sont représentées en proportions égales dans l'assemblage II. Les polygones de fréquence (fig. 87) permettent de préciser cette observation, dans les couches du Mésolithique moyen. On constate une dominance de la classe 120 degrés dans la couche 4d2 et un pic bien marqué au niveau des valeurs 95 et 100 degrés pour la couche 4d1. Les deux seuls scalènes attribués au Mésolithique ancien ont un angle peu ouvert.

#### Variables qualitatives

Dans 58% des cas le troisième côté est brut, vif ou ébréché (N=39). Il porte des micro-enlèvements sur 8 pièces (12%) et sur 20 exemplaires, il est clairement retouché (30%). La retouche est presque toujours directe, abrupte (12) (pl. 3 n° 12) ou semi-abrupte (8) (pl. 3 n° 4). Dans la majorité des cas (14) elle est totale, rarement distale (2) (pl. 3 n° 36), mésiale (1) (pl. 3 n° 20) ou proximale (3). Les triangles scalènes à 3 côtés retouchés ne sont pas attestés dans le Mésolithique ancien alors qu'ils représentent 32% du total au Mésolithique moyen (fig. 88). Pour cet assemblage nous observons une différence entre l'unité inférieure, où ces pièces sont minoritaires (25%), et la couche 4d1 où elles dominent.

La petite troncature est généralement rectiligne (51,5%), assez fréquemment concave (33%), alors que les délinéations convexes (11%) ou sinueuses (4,5%) sont nettement plus rares.

La grande troncature est également rectiligne dans la majorité des cas (61%). En deuxième position viennent les formes à grande troncature convexe (24%) puis concaves (11%). Les troncatures irrégulières ou sinueuses sont relativement rares (4,5%).

Les associations entre ces deux variables montrent l'existence de trois formes majeures: les triangles à deux troncatures rectilignes

	Troisième côté brut		retouché	
Assemblage II	40	68%	19	32%
4d1	3		6	
4d2	30	75%	10	25%
Assemblage III	2		–	

Fig. 88. Triangles scalènes: morphologie du troisième côté, par unité stratigraphique.

(N=18, 28%), les triangles à petite troncature concave et grande troncature rectiligne (N=15, 23%) et les triangles à petite troncature rectiligne et grande troncature convexe (N=10, 15%). Les triangles à petite troncature convexe et grande troncature rectiligne, représentés par 4 pièces (6%), font partie des formes mineures<sup>2</sup>. Les troncatures des triangles scalènes sont généralement latéralisées à droite (78%).

	Latéralisation à droite		à gauche	
Assemblage II	44	75%	15	25%
4d1	8		1	
4d2	26	65%	14	35%
Assemblage III	2		–	

Fig. 89. Triangles scalènes: latéralisation des troncatures, par unité stratigraphique.

### Bipointes à double dos (sous-classe 6.1)

Ces armatures microlithiques sont façonnées par deux bords abattus convergents formant deux extrémités aiguës. Un des deux bords peut exceptionnellement présenter une retouche abrupte partielle. Les bipointes cassées ne peuvent être identifiées en tant que telles et sont classées comme fragments de monopointes à double dos (sous-classe 6.2).

Ces armatures (N=8) représentent 2% de l'ensemble des microlithes. Il s'agit du type le plus rare, après les pointes à troncature (fig. 74). Elles proviennent pour la plupart de l'assemblage II.

- assemblage I: 1
- assemblage II: 7 (pl. 3 n° 50-54)
- 4d1: 5
- 4d2: 2

#### Variables quantitatives

	min.	max.	moyenne	écart type	N
Longueur (mm)	11.5	23.1	15.7	6.4	3
Largeur (mm)	2.8	6.8	3.9	1.3	8
Épaisseur (mm)	1.4	2.9	2.1	0.5	8
Allongement	3.3	4.5	3.7	0.7	3

Fig. 90. Dimensions des bipointes à double dos.

Il s'agit d'armatures longues, très étroites et relativement épaisses. L'indice d'allongement, très élevé, place ces pointes en première position, pour ce critère (fig. 75).

Le diagramme de corrélation longueur/largeur (fig. 78) montre que toutes les bipointes, même celles qui sont fragmentées, ont un indice d'allongement supérieur à 3 et qu'aucune n'est hypermicrolithique.

Les différences de dimension observées entre les couches 4d2 et 4d1 sont peu significatives en raison des effectifs réduits (fig. 77). Elles sont essentiellement dues à la présence dans la couche 4d2 d'une très grande pièce (pl. 3 n° 53) et d'une pièce très effilée (pl. 3 n° 54).

#### Variables qualitatives

Sur la plupart des pièces (5), les deux dos sont convexes (pl. 3 n° 55). On trouve dans un cas un dos convexe opposé à un dos rectiligne, une pointe à dos convexe opposé à un bord sinueux (pl. 3 n° 50) ainsi qu'une pièce de forme losangique, à deux dos anguleux (pl. 3 n° 53).

### Pointes à double dos (sous-classe 6.2)

Nous regroupons ici:

– les microlithes entiers à deux bords abattus convergents formant une pointe très effilée (pl. 4 n° 1-18). La base de ces monopointes est une extrémité de lamelle brute ou aménagée par une série de retouches;

– les fragments de pointes à double dos, qui peuvent provenir indifféremment de monopointes ou de bipointes cassées (pl. 4 n° 19-29);

– un certain nombre de fragments de lamelles à double dos et bords peu convergents dont la plupart correspond sans aucun doute à des fragments mésiaux ou proximaux de monopointes à double dos (pl. 4 n° 30-35).

Il s'agit de la classe d'armatures la mieux représentée, avec 95 individus (21%). Comme pour les bipointes à double dos, la majorité des pièces sont attribuées à l'assemblage du Mésolithique moyen.

- assemblage I: 2 (pl. 1 n° 9)
- assemblage II: 89 (pl. 3 n° 55-60, pl. 4 n° 1-8, 10-26, 28-35)
- 4d1: 21
- 4d2: 48
- assemblage II/III: 2 (pl. 4 n° 9, 27)
- assemblage III: 2 (4e) (pl. 13 n° 27)

#### Variables quantitatives

	min.	max.	moyenne	écart type	N
Longueur (mm)	7.9	20.6	14.0	3.6	31
Largeur (mm)	1.7	9.3	4.2	1.3	92
Épaisseur (mm)	0.9	3.6	1.9	0.6	95
Allongement	1.7	5.0	3.1	0.8	30

Fig. 91. Dimensions des pointes à double dos.

Les pointes à double dos sont des armatures longues et effilées. Leur indice d'allongement moyen les place en deuxième position derrière les bipointes (fig. 75). Les dimensions moyennes de ces armatures sont très proches de celles des pointes à dos simple et des bipointes.

#### Comparaison entre les différentes classes de pointes

Les histogrammes de la fig. 92 permettent de préciser les différences observées dans le module d'allongement des trois classes de pointes (classes 2, 6.1, 6.2).

Les pointes à double dos ont un module d'allongement moyen plus élevé que les pointes à dos simple, alors que pour ces deux types, la classe la plus peuplée est la même (allongement 2.5-2.9). On a donc une proportion plus élevée de pièces trapues dans les pointes à dos simple.

La classe des bipointes, exempte de pièces trapues (module < 3), montre évidemment le plus fort indice d'allongement moyen.

On notera, dans les trois catégories de pointes, la présence de pièces très effilées dont le module est supérieur à 4, un des critères retenus par le GEEM (1972) dans la définition des pointes de Sauveterre (pl. 2 n° 5, 11, 19, pl. 3 n° 54, pl. 4 n° 1-2, 5, 17).

Les dimensions de l'unique pointe à double dos de l'assemblage Mésolithique ancien sont comparables aux valeurs moyennes des pièces de l'assemblage II.

2. Celles dont les fréquences sont inférieures à la moyenne de 7% (100% divisé par les 12 formes recensées).

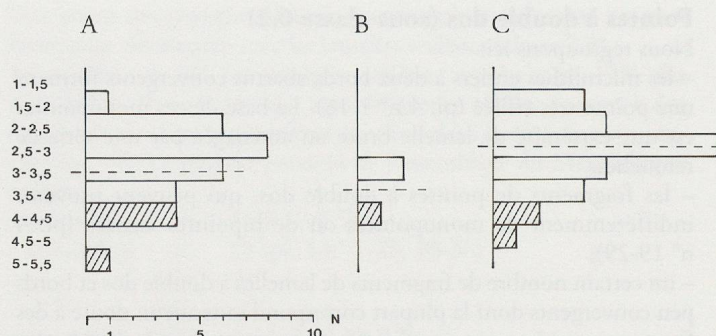


Fig. 92. Indice d'allongement des différents types de pointes à dos. Effectifs par classe de 0,5.

A: pointes à double dos    B: bipointes    C: pointes à dos simple

 pointes de Sauveterre (indice d'allongement > 4)

- - - module d'allongement moyen.

Dans l'assemblage II, on enregistre des variations dans les dimensions moyennes des pointes, entre les couches 4d2 et 4d1 (fig. 77). La longueur moyenne diminue, de la couche 4d2 à la couche 4d1 (de 14,5 mm à 12,6 mm) alors que la largeur moyenne augmente (de 4 mm à 4,3 mm); les pièces hypermicrolithiques (longueur < 10 mm) sont plus fréquentes dans la couche 4d1 (3/16) que dans la couche 4d2 (1/22).

### Variables qualitatives

La plupart des pointes sont aménagées par des retouches abruptes totales bilatérales (N=74, 79%). Les autres (N=20, 21%) présentent des retouches abruptes partielles d'un des bords (18) ou même, exceptionnellement, des deux côtés (2). Ces deux pièces à retouches abruptes partielles bilatérales sont plutôt atypiques: sur la première, les enlèvements forment une pointe très effilée alors que la seconde, à extrémité obtuse, pourrait avoir été abandonnée en cours de fabrication (pl. 4 n° 33). Dans les cas où seul un des bords est partiellement retouché, on décompte 4 pointes retouchées de la base jusqu'au milieu de la pièce, 4 retouchées dans la partie mésiale (pl. 4 n° 32) et 10 dans la partie mésio-distale (pl. 4 n° 15).

Les points à dos partiellement retouché proviennent de l'assemblage Mésolithique moyen et semblent un peu plus fréquentes dans l'unité supérieure.

	Pointes à deux dos entièrement retouchés	partiellement retouchés
4d1	15	6
4d2	40      85%	7      15%

Fig. 93. Pointes à double dos: extension des retouches, par unité stratigraphique.

La délinéation de chaque dos peut être rectiligne, convexe, concave, sinueuse ou anguleuse. Lorsque nous examinons cette variable individuellement, nous constatons la très nette dominance des dos rectilignes avec 118 cas (63%) sur les 186 observations . Ils sont suivis par les dos convexes (N=43, 23%), puis sinueux (N=16, 9%). Les dos concaves et anguleux sont rarissimes et représentent moins de 5% du total.

Les 3 associations majeures <sup>3</sup> sont, par ordre d'importance décroissant, les pointes à deux dos rectilignes (48%), à un dos rectiligne opposé à un dos convexe (18%) et enfin les pointes à deux dos convexes (10,5%) qui correspondent strictement à la définition des pointes de Sauveterre donnée par le GEEM (1972)(pl. 4 n° 2, 5). Elles sont donc nettement plus rares que les pointes à double dos

rectilignes, sorte d'«aiguilles» à section presque carrée, qui sont malheureusement très souvent fragmentées (pl. 4 n° 17). Ces trois variantes morphologiques, présentes en proportions identiques dans les deux couches du Mésolithique moyen, correspondent sans aucun doute à des stéréotypes, alors que les associations plus rares seraient à considérer comme des irrégularités accidentelles.

Lorsqu'elle est conservée (N=61), la pointe est généralement symétrique (69%) ou légèrement asymétrique (31%) (pl. 3 n° 58, pl. 4 n° 6).

Près de la moitié des pièces (48%) ont la base cassée. Lorsqu'elle est conservée, celle-ci est rarement retouchée (10/49, 20%). La retouche est généralement totale (8), parfois partielle (2) (pl. 4 n° 6). Elle semble plus fréquemment semi-abrupte (6) (pl. 3 n° 58) qu'abrupte (4). Sur une unique pointe les enlèvements sont inverses (pl. 4 n° 11).

Les pointes à double dos et base retouchée sont légèrement plus fréquentes dans la couche 4d2 que dans la couche 4d1 (fig. 94). Les deux pointes de l'assemblage III ont une base brute.

	Base retouchée	Base brute
4d1	2	11
4d2	5	18

Fig. 94. Pointes à double dos: proportion des bases brutes ou retouchées, par unité stratigraphique.

### Lamelles à troncature (sous-classe 7.1)

Il s'agit de microlithes comportant une troncature opposée à une extrémité de lamelle non retouchée ou portant des enlèvements irréguliers mais jamais des retouches abruptes (limite avec la classe des trapèzes). Les bords de la lamelle ne sont jamais abattus. La troncature peut être perpendiculaire aux bords de la lamelle ou oblique. Dans ce cas, l'angle le plus aigu n'est jamais inférieur à 45 degrés (limite avec la classe des pointes à troncature). Certaines pièces, fragmentées au niveau de la partie mésiale, pourraient correspondre à des trapèzes cassés (pl. 4 n° 42).

Les lamelles à troncature (N=16) sont assez rares et viennent en huitième position dans la séquence structurale des armatures (3,5%, fig. 74).

La plupart d'entre elles proviennent des couches du Mésolithique moyen, principalement de la couche 4d2.

— assemblage II: 13 (pl. 4 n° 37-45)

4d2: 10

— assemblage II/III: 2 (pl. 4 n° 55)

– assemblage III: 1 (5ab) (pl. 13 n° 33).

### Variables quantitatives

	min.	max.	moyenne	écart type	N
Longueur (mm)	7.5	21.1	13.1	5.1	7
Largeur (mm)	3.3	10.1	6.6	1.9	15
Epaisseur (mm)	1.0	3.4	2.0	0.7	16
Allongement	1.2	3.4	2.2	0.8	7

Fig. 95. Dimensions des lamelles à troncature.

Les lamelles à troncature ont une longueur proche de la moyenne globale des armatures (fig. 75). Leur largeur, relativement élevée, les situe parmi les microlithes larges, qui sont tous aménagés par troncature (trapèzes, pointes et lamelles à troncature).

3. Celles dont les fréquences sont supérieures à la moyenne de 10% (100% divisé par les 10 variantes observées)

## A Lamelles à troncature

## B Pointes à troncature

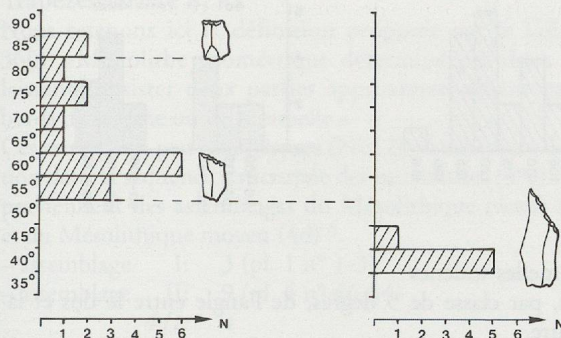


Fig. 96. Lamelles et pointes à troncature. Effectifs, par classe de 5 degrés, de l'angle le plus aigu formé par la troncature

L'indice d'allongement moyen est assez faible. Le diagramme de corrélation longueur/largeur (fig. 78) montre une très large dispersion des pièces, comprenant aussi bien de grandes lamelles allongées (pl. 4 n° 40) que des pièces hypermicrolithiques plus trapues (pl. 4 n° 37).

La fig. 76 permet de comparer les valeurs typométriques de l'unique lamelle à troncature de l'assemblage III, aux moyennes des pièces de l'assemblage II. Contrairement à tous les autres types de microlithes, sa longueur, sa largeur et son indice d'allongement sont inférieurs aux valeurs moyennes des lamelles de l'assemblage Mésolithique moyen.

Sur deux pièces la troncature est normale (perpendiculaire aux côtés de la lamelle) (pl. 4 n° 43), alors que les 14 autres présentent une troncature oblique. L'histogramme de la fig. 96A montre que la plupart des troncatures forment un angle proche des 60 degrés.

#### Variables qualitatives

La troncature est totale sur toutes les pièces. Sa délimitation, souvent rectiligne (11) (pl. 4 n° 39), peut être concave (5) (pl. 4 n° 41).

En excluant des décomptes les deux lamelles à troncature normale, on observe la dominance des pièces latéralisées à droite (9 contre 5 à gauche).

Lorsque la base est conservée, elle correspond presque toujours à une extrémité proximale de lamelle (6/7). L'une d'elles présente en outre quelques enlèvements inverses irréguliers (pl. 4 n° 39). De tels enlèvements sont parfois visibles sur les côtés des pièces (N=4) (pl. 4 n° 39, 40).

#### Lamelles à dos (sous-classe 7.2)

Les lamelles à dos sont des armatures microlithiques qui ont pour caractéristique la présence d'un bord abattu par des retouches abruptes directes ou inverses, la plupart du temps totales. Leur largeur est toujours inférieure à 8 mm (limite avec les lames à dos du type 16.1.2; fig. 97).

Il est possible qu'une partie des pièces, cassées corresponde à des fragments de pointes à dos simple.

Ces armatures sont fréquentes (N=78) et occupent la seconde place dans la séquence structurale des microlithes (17%).

Absentes dans la couche 4b, on les trouve en grand nombre dans les assemblages II et III.

## A Lamelles à dos

## B Lames à dos

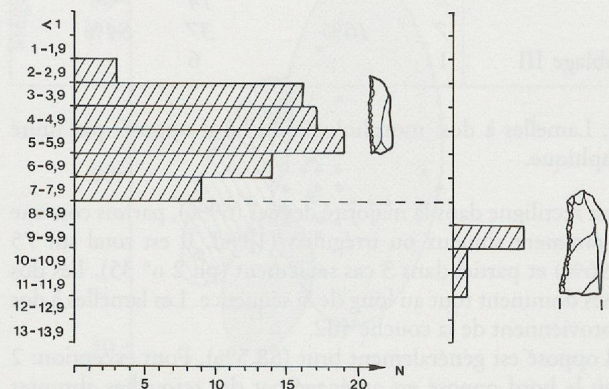


Fig. 97. Largeur des lames (outils communs) et lamelles à dos (microlithes). Effectifs, par classe de 1 mm.

- assemblage II: 67 (pl. 2 n° 25-43)
  - 4d1: 14
  - 4d2: 44
- assemblage II/III: 4 (pl. 2 n° 44, pl. 13 n° 13)
- assemblage III: 7 (pl. 13 n° 7-12, 14)
  - 4e: 2
  - 5ab: 5

#### Variables quantitatives

	min.	max.	moyenne	écart type	N
Longueur (mm)	8.3	32.0	15.3	7.4	8
Largeur (mm)	2.3	7.9	5.1	1.4	78
Épaisseur (mm)	1.0	4.6	2.0	0.7	78
Allongement	1.8	4.4	2.8	0.9	8

Fig. 98. Dimensions des lamelles à dos.

Les lamelles à dos sont des microlithes assez longs, occupant pour ce critère la troisième position, derrière les pointes à troncature et les bipointes. Cette valeur élevée, calculée sur 8 pièces entières seulement, est essentiellement due à la présence d'une très longue lamelle à dos provenant de la couche 5ab (pl. 13 n° 14). Cette pièce, située à l'écart du nuage de points sur le diagramme de corrélation longueur/largeur (fig. 78), pourrait être intrusive et se rattacher au niveau d'occupation du Paléolithique final.

Les lamelles à dos ont un indice d'allongement moyen légèrement inférieur à celui des pointes à dos (fig. 75).

Malgré un faible effectif dans l'assemblage du Mésolithique ancien, on observe une nette diminution de leurs dimensions moyennes, entre les assemblages III et II (fig. 76) <sup>4</sup>.

Les lamelles à dos hypermicrolithiques sont extrêmement rares. Une unique pièce (couche 4d2), parmi les 34 exemplaires suffisamment bien conservés, correspond à cette définition (fig. 78).

#### Variables qualitatives

Seules 8 lamelles à dos sont entières (10%). Les pièces cassées se répartissent en 29 fragments mésiaux (37%), 25 fragments distaux (32%) et 15 fragments proximaux (19%).

4. En excluant des calculs la plus grande lamelle (Paléolithique final?), la diminution des valeurs, entre le Mésolithique ancien et moyen, reste sensible.

	Bord opposé			
	retouché		brut	
Assemblage II	8	12%	59	88%
4d1	—		14	
4d2	7	16%	37	84%
Assemblage III	1		6	

Fig. 99. Lamelles à dos: morphologie du bord opposé, par unité stratigraphique.

Le dos est rectiligne dans la majorité des cas (69%), parfois convexe (18%), rarement sinueux ou irrégulier (13%). Il est total sur 75 pièces (96%) et partiel dans 3 cas seulement (pl. 2 n° 35). Les dos rectilignes dominent tout au long de la séquence. Les lamelles à dos partiel proviennent de la couche 4d2.

Le bord opposé est généralement brut (88,5%). Font exception: 2 pièces où le bord opposé est aménagé par des retouches abruptes partielles (pl. 2 n° 7) et 7 pièces où le bord opposé porte des retouches semi-abruptes distales, mésiales (pl. 2 n° 40), proximales (pl. 2 n° 27) ou, dans un cas unique, totales marginales (pl. 13 n° 7). Les lamelles à bord opposé retouché sont représentées en proportions égales dans les deux assemblages. Elles sont totalement défaut dans l'unité supérieure (4d1) du Mésolithique moyen.

La base des lamelles à dos n'est qu'exceptionnellement retouchée; seules 2 pièces (couche 4d2) portent une retouche directe semi-abrupte, qui prolonge le dos en formant un léger arrondi (pl. 2 n° 40).

### Lamelles scalènes (sous-classe 7.3)

Les lamelles scalènes sont des microlithes formés par un dos et une troncature oblique. L'angle entre ces deux lignes de retouches est toujours supérieur à 90 degrés. Leur silhouette se rapproche de celle des triangles scalènes dont elles se différencient par une extrémité distale non aiguë.

Ces armatures (N=26) occupent la sixième position dans la séquence structurale des microlithes, formant 6% du total. Elles proviennent en majorité de l'assemblage du Mésolithique moyen.

— assemblage II: 23 (pl. 3 n° 38-48)

4d1: 8

4d2: 10

— assemblage II/III: 1

— assemblage III: 2 (5ab)(pl. 13 n° 25-26).

### Variables quantitatives

Les lamelles scalènes sont des microlithes assez longs. Leur module d'allongement est légèrement inférieur à celui des triangles scalènes et comparable à celui des lamelles à troncature (fig. 75).

Les dimensions moyennes des lamelles scalènes de la couche 4d1 sont, une fois de plus, inférieures à celles de la couche 4d2, alors que l'indice d'allongement reste stable. C'est essentiellement la longueur moyenne qui diminue, passant de 12,7 mm à 11,4 mm (fig. 77). L'unique lamelle scalène hypermicrolithique décomptée parmi les 19 pièces mesurables provient de la couche 4d1 (fig. 78). L'histogramme de répartition de l'angle entre le dos et la troncature par classes de 5 degrés (fig. 101) présente 3 pics plus ou moins bien marqués. On décompte une majorité de pièces à angle très ouvert dans la couche 4d1 (fig. 101), alors que dans la couche 4d2, les

	min.	max.	moyenne	écart type	N
Longueur (mm)	9.2	18.8	13.0	2.8	11
Largeur (mm)	4.0	7.7	5.6	1.1	25
Épaisseur (mm)	1.2	3.1	2.0	0.5	26
Allongement	1.5	2.9	2.2	0.5	11

Fig. 100. Dimensions des lamelles scalènes.

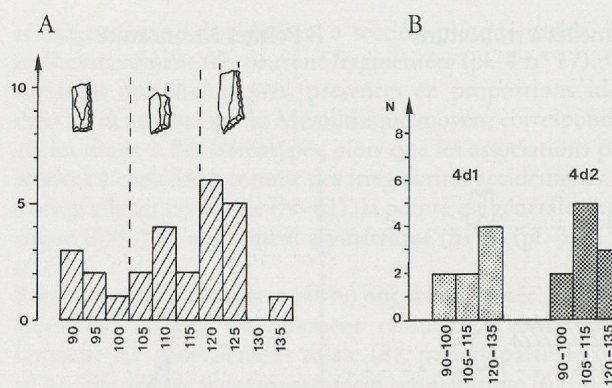


Fig. 101. Lamelles scalènes

A: effectifs, par classe de 5 degrés, de l'angle entre le dos et la troncature.

B: effectifs des trois variantes, dans les couches 4d1 et 4d2.

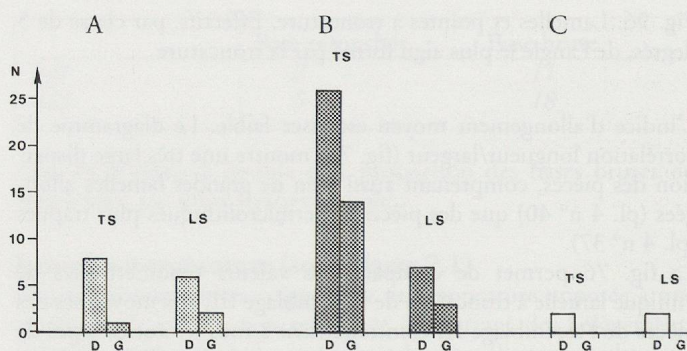


Fig. 102. Latéralisation des triangles scalènes (TS) et des lamelles scalènes (LS)

A: couche 4d1

B: couche 4d2

C: assemblage III

angles moyennement ouverts (entre 105 et 115 degrés) sont les plus fréquents. Ce critère semble peu pertinent dans la mesure où les triangles scalènes indiquent une tendance inverse. Par contre, on observe que la classe de 120° est la plus peuplée, pour les triangles comme pour les lamelles scalènes.

### Variables qualitatives

Le troisième côté est rarement aménagé et seules 2 pièces portent de véritables enlèvements. Il s'agit d'une pièce à retouches semi-abruptes distales et d'une autre à retouches abruptes totales marginales. Sur 5 lamelles, le troisième côté présente des micro-enlèvements sans qu'on puisse parler de véritables retouches (pl. 3 n° 40). Le dos (grande troncature), toujours total, est également rectiligne sur la plupart des lamelles (17/25). Il peut être sinueux (4), convexe (3), exceptionnellement concave (1). Les dos rectilignes sont dominants dans toutes les unités stratigraphiques. Les lamelles à dos sinueux proviennent toutes de la couche 4d2.

La troncature des lamelles scalènes est toujours totale, généralement rectiligne (14/24) ou concave (8), très rarement convexe (2). En combinant ces deux caractères (dos et troncature), nous observons deux associations majeures: les dos et troncature rectilignes (10) (pl. 3 n° 46) et les dos rectiligne et troncature concave (5) (pl. 3 n° 41). Parmi les variantes mineures, mentionnons les dos convexe et troncature rectiligne (3) (pl. 3 n° 43) et les dos sinueux et troncature concave (3) <sup>5</sup>.

5. Des résultats comparables sont obtenus pour les triangles scalènes (p. 94).

La majorité des lamelles scalènes sont latéralisées à droite (20/26), dans une proportion tout à fait comparable à celle des triangles scalènes (fig. 102). Le critère de latéralisation ne varie pas de façon significative au cours de la séquence.

### Trapèzes (classe 8)

Nous retenons ici la définition proposée par le GEEM (1969, 360): «Microlithe géométrique déterminé par deux troncatures laissant subsister deux parties approximativement parallèles des bords de la lame ou de la lamelle.»

Ces armatures, peu nombreuses (N=12), viennent en dixième position dans la séquence structurale des microlithes (3%). Les trapèzes proviennent des assemblages du Mésolithique récent (couche 4b) et du Mésolithique moyen (4d) <sup>6</sup>.

- assemblage I: 3 (pl. 1 n° 1-3)
- assemblage II: 9 (pl. 4 n° 46-54)
- 4d1: 4
- 4d2: 4

Les trapèzes sont pratiquement tous entiers (9) à l'exception d'un exemplaire cassé dans sa partie mésiale, qui a pu être remonté (pl. 4 n° 50), et de 2 pièces particulières, présentant des cassures obliques distales (pl. 1 n° 3, pl. 4 n° 49), que l'on a attribué, sous réserve, à la classe des trapèzes.

Nous avons déjà mentionné la présence éventuelle de fragments de trapèzes, dans la classe des lamelles à troncature (classe 7.1).

### Variables quantitatives

Les trapèzes sont des microlithes de grande dimension par rapport aux autres types (fig. 75). Leur longueur moyenne est inférieure à celles des pointes à troncature et c'est surtout par la largeur et par l'épaisseur qu'ils se différencient des autres microlithes.

Leur module d'allongement est faible, avec une moyenne qui les place en dernière position, après les triangles isocèles.

Des différences sensibles opposent les trapèzes du Mésolithique récent et ceux du Mésolithique moyen: les premiers sont nettement plus longs, plus larges et plus épais.

Ces différences, enregistrées au niveau des valeurs moyennes, se marquent également lorsque les pièces sont prises individuellement. Le diagramme de corrélation longueur/largeur (fig. 105) montre que tous les trapèzes du Mésolithique récent sont plus grands que ceux du Mésolithique moyen. Sur cette figure sont également reportés les «trapèzes allongés» de la série de Gampelen-Jänet 3, du Mésolithique ancien, ainsi que les trapèzes du Mésolithique récent retenus par Nielsen (1991, fig. 80). Les trapèzes de la couche 4b du Mollendruz s'inscrivent parfaitement dans le nuage de points formé par les pièces du Mésolithique récent alors que ceux de la couche 4d se différencient des autres séries par des dimensions absolues plus petites.

	min.	max.	moyenne	écart type	N
Longueur (mm)	10.6	20.7	15.2	2.9	12
Largeur (mm)	6.1	10.5	8.7	1.5	12
Épaisseur (mm)	1.5	3.0	2.2	0.5	12
Allongement	1.3	2.2	1.8	0.3	12

Fig. 103. Dimensions des trapèzes.

	Ass. I	Ass. II	4d1	4d2
Longueur moyenne (mm)	18.8	14.0	12.5	15.5
Largeur moyenne (mm)	9.9	8.2	7.3	9.1
Épaisseur moyenne (mm)	2.8	2.0	1.8	2.2
Module d'allongement	1.9	1.7	1.7	1.7

Fig. 104. Dimensions des trapèzes, par unité stratigraphique.

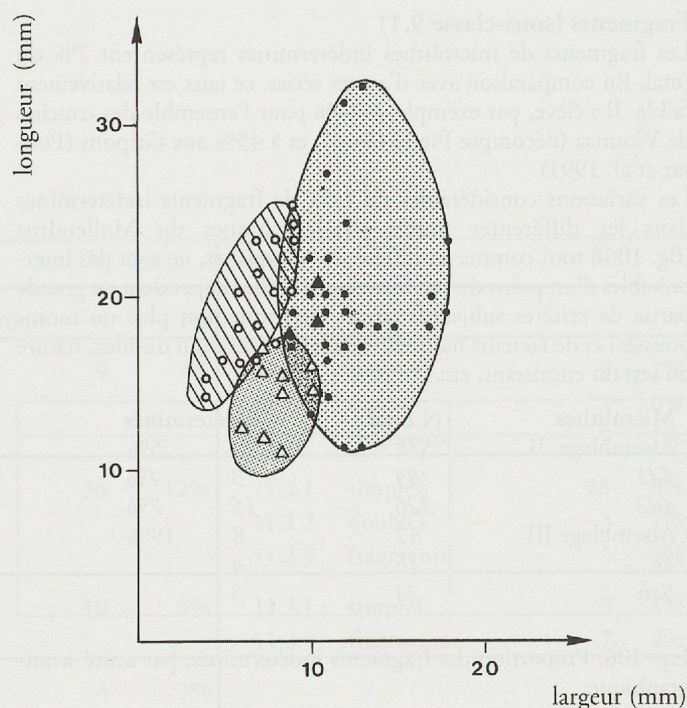


Fig. 105. Diagramme de corrélation longueur/largeur de différents types de trapèzes

- trapèzes allongés du Mésolithique ancien de Gampelen-Jänet 3 (d'après Nielsen 1990, fig. 80)
- trapèzes du Mésolithique récent (ibid)
- ▲ trapèzes de la couche 4b du Mollendruz (Mésolithique récent)
- △ trapèzes de la couche 4d du Mollendruz (Mésolithique moyen).

Comme pour la plupart des autres types d'armatures, la longueur et la largeur moyennes des trapèzes sont plus réduites dans la couche 4d1 que dans la 4d2 (fig. 77) <sup>7</sup>.

### Variables qualitatives

Les trapèzes asymétriques sont légèrement plus fréquents (7/12) que les formes symétriques (5/12). La proportion d'asymétriques, dans les différentes unités stratigraphiques, est de 2/3 dans la couche 4b, 5/9 dans l'assemblage II, dont 1/4 dans la couche 4d1 et 3/4 dans la couche 4d2.

Sur les 7 trapèzes asymétriques, 3 sont latéralisés à gauche (pl. 1 n° 1) et 4 à droite (pl. 4 n° 51). Les trapèzes symétriques peuvent être regroupés en deux variétés distinctes: les formes rectangulaires à troncatures presque normales, qui proviennent exclusivement de la couche 4d1 (pl. 4 n° 48) et les formes trapézoïdales vraies, à troncatures obliques (pl. 1 n° 2).

Lorsqu'elles sont décomptées individuellement, les troncatures sont en majorité rectilignes (19/24). Dans 2 cas elles sont concaves et sur une pièce on observe une troncature convexe.

Les trapèzes à 2 troncatures rectilignes sont dominants (7). Deux trapèzes à petite troncature concave et grande troncature rectiligne (pl. 4 n° 50) proviennent de la couche 4d, tout comme une dernière pièce à troncature convexe, assez atypique, réalisée sur une fine lamelle (pl. 4 n° 52).

6. Des précisions sur la position stratigraphique de ces armatures sont données à la page 177.
7. Ces deux observations (différence typométrique avec les trapèzes du Mésolithique récent et diminution de leur taille entre 4d2 et 4d1) vont dans le sens de l'appartenance effective de ces trapèzes à l'assemblage du Mésolithique moyen.

**Fragments (sous-classe 9.1)**

Les fragments de microlithes indéterminés représentent 7% du total. En comparaison avec d'autres séries, ce taux est relativement faible. Il s'élève, par exemple, à 24% pour l'ensemble des couches de Vionnaz (décompte Pierre Crotti) et à 45% aux Gripons (Pou-saz et al. 1991).

Les variations considérables du taux de fragments indéterminés dans les différentes unités stratigraphiques du Mollendruz (fig. 106), tout comme les différences entre sites, ne sont pas interprétables d'un point de vue fonctionnel. Elles dépendent en grande partie de critères subjectifs (tri et détermination plus ou moins poussés) et de facteurs naturels (qualité et altération du silex, nature du terrain encaissant, etc.).

Microlithes	N total	indéterminés	
Assemblage II	378	20	5%
4d1	85	3	4%
4d2	226	15	7%
Assemblage III	42	8	19%
4e	16	4	
5ab	24	3	

Fig. 106. Proportion des fragments indéterminés, par unité stratigraphique.

**Divers (sous-classe 9.2)**

Cette catégorie (N=20), qui représente 4% de l'assemblage microlithique, regroupe les pièces atypiques (non standardisées) et quelques rares microlithes (2) inachevés ou cassés en cours de fabrication (pl. 13 n° 34). Parmi les pièces atypiques, signalons des pointes ou des lamelles à retouches semi-abruptes partielles (pl. 4 n° 56) ou totales, des lamelles à dos irrégulier ou encoché (pl. 4 n° 57), des pointes à «dos naturel» et bord opposé aménagé par des retouches rasantes.

La plupart des pièces proviennent de l'assemblage du Mésolithique moyen:

- assemblage I: 2
- assemblage II: 17
- 4d1: 2
- 4d2: 13
- assemblage III: 1 (5ab) (pl. 13 n° 34)

**Microburins (classe 10)**

Cette classe regroupe les déchets caractéristiques de la technique du microburin. Il s'agit de lames ou de lamelles, entières ou cassées, présentant une facette de fracture en microburin, proximale ou distale (Binder 1987, 47).

Les microburins sont rares (N=26) et pratiquement absents dans l'assemblage du Mésolithique moyen.

- assemblage I: 7 (pl. 1 n° 4-6, 10)
- assemblage II: 2 (4d2) (pl. 10 n° 10)
- assemblage II/III: 1
- assemblage III: 16 (pl. 13 n° 35-43, pl. 14 n° 1, 2)
- 4e: 3
- 5ab: 13

**Variables quantitatives**

Les microburins sont relativement courts. La largeur est bien standardisée avec un écart type expérimental faible. L'indice d'allongement moyen est inférieur à celui des différents types de microlithes. Leurs dimensions moyennes varient au cours de la séquence (fig. 76). Les 2 microburins attribués au Mésolithique moyen sont nettement plus petits (longueur moyenne 7,8 mm, largeur moyenne 5,5 mm) que ceux des deux autres assemblages. Au Mésolithique ancien et au Mésolithique récent, leurs dimensions

	min.	max.	moyenne	écart type	N
Longueur (mm)	7.5	21.7	11.6	3.3	18
Largeur (mm)	4.4	12.0	7.9	2.0	24
Épaisseur (mm)	1.2	3.4	2.2	0.7	20
Allongement	1.2	2.5	2.0	0.4	10

Fig. 107. Dimensions des microburins.

sont comparables, si l'on excepte l'épaisseur moyenne, légèrement plus importante dans l'assemblage III (2,5 mm contre 2,2 mm). La répartition des microburins par classes de largeur de 1 mm (fig. 108) montre l'existence de deux standards dans l'assemblage III, qui pourraient correspondre à deux types de microlithes réalisés par cette technique. Aucune corrélation stricte entre la largeur des armatures et des déchets n'a permis de préciser ce point.

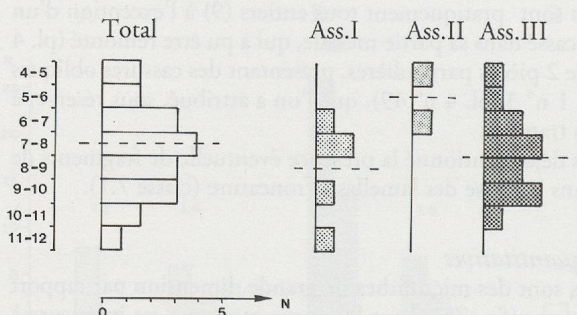


Fig. 108. Largeur des microburins. Effectifs par classe de 1 mm (traits interrompus: valeur moyenne).

**Variables qualitatives**

La plupart des encoches sont aménagées par plusieurs enlèvements réguliers; dans de très rares cas, elles ont été obtenues par un unique coup (pl. 10 n° 10). Nous décomptons 12 microburins distaux, 9 microburins proximaux et 3 microburins mésiaux (cassés aux deux extrémités).

Pour déterminer la latéralisation de l'encoche, les pièces sont orientées selon l'axe de débitage (avec extrémité distale en haut). Les microburins latéralisés à gauche sont à peine plus fréquents (12) que ceux qui sont latéralisés à droite (11). Les associations entre la partie conservée de la lamelle et la position de l'encoche sont représentées à la fig. 109.

Dans la majorité des cas, l'encoche des microburins proximaux est latéralisée à droite, celle des microburins distaux à gauche.

	Latéralisation de l'encoche			N total
	gauche	indét.	droite	
Assemblage I:				
Microburins proximaux	–	–	2	2
Microburins mésiaux	–	–	2	2
Microburins distaux	3	–	–	3
Total	3	–	4	7
Assemblage III:				
Microburins proximaux	1	–	5	6
Microburins mésiaux	–	3	–	3
Microburins distaux	6	–	1	7
Total	7	3	6	16

Fig. 109. Latéralisation des microburins.

## Outils du fonds commun

Classes	N		Sous-classes	N		Types	N	
11 Grattoirs	59	19%	11.0 fragments indéterminés	4	1%			
			11.1 sur éclats épais (ép. > 8 mm)	9	3%	11.1.1 simples	6	2%
						11.1.2 doubles	1	0%
						11.1.3 fragments	2	1%
			11.2 sur éclats minces (ép. < 8mm)	36	12%	11.2.1 simples	28	9%
						11.2.2 doubles	3	1%
						11.2.3 fragments	5	2%
			11.3 sur lame(lle)s (long. > 2 larg.)	10	3%	11.3.1 simples	3	1%
						11.3.3 fragments	7	2%
12 Becs et perçoirs	12	4%	12.1 becs	4	1%			
			12.2 perçoirs	8	3%			
13 Troncatures	6	2%	13.1 sur éclats	1	0%			
			13.2 sur lames	4	1%			
			13.3 fragments	1	0%			
14 Burins	1	0%						
15 Pièces à retouches latérales non abruptes	17	6%	15.1 retouches unilatérales non abruptes	10	3%	15.1.1 sur éclats	3	1%
						15.1.2 sur lames	6	2%
						15.1.3 fragments	1	0%
			15.2 retouches bilatérales non abruptes	7	2%	15.2.1 sur éclats	1	0%
						15.2.2 sur lames	4	1%
						15.2.3 fragments	2	1%
16 Pièces à dos	12	4%	16.1 sur éclats	5	2%			
			16.2 sur lames	4	1%			
			16.3 fragments	3	1%			
17 Pièces à enlèvements irréguliers	188	61%	17.1 coches clactoniennes «denticulés épais»	9	3%	17.1.1 «grattoirs denticulés»	3	1%
						17.1.2 «racloirs denticulés»	3	1%
						17.1.3 enlèvements latéraux et transversaux	3	1%
			17.2 enlèvements irréguliers transversaux	18	6%	17.2.1 sur éclats	16	5%
						17.2.2 sur lame(lle)s	1	0%
						17.2.3 fragments	1	0%
			17.3 enlèvements irréguliers latéraux	148	48%	17.3.1 sur éclats épais	4	1%
						17.3.2 sur éclats minces	32	10%
						17.3.3 sur lame(lle)s	98	32%
						17.3.4 fragments	14	5%
18 Divers	12	4%	17.4 pièces esquillées	13	4%			
			18.1 fragments indéterminés	11	4%			
			18.2 outil sur blocs	1	0%			
Total	307	100%						

Fig. 110. Outils du fonds commun: effectifs et pourcentages des classes, sous-classes et types.

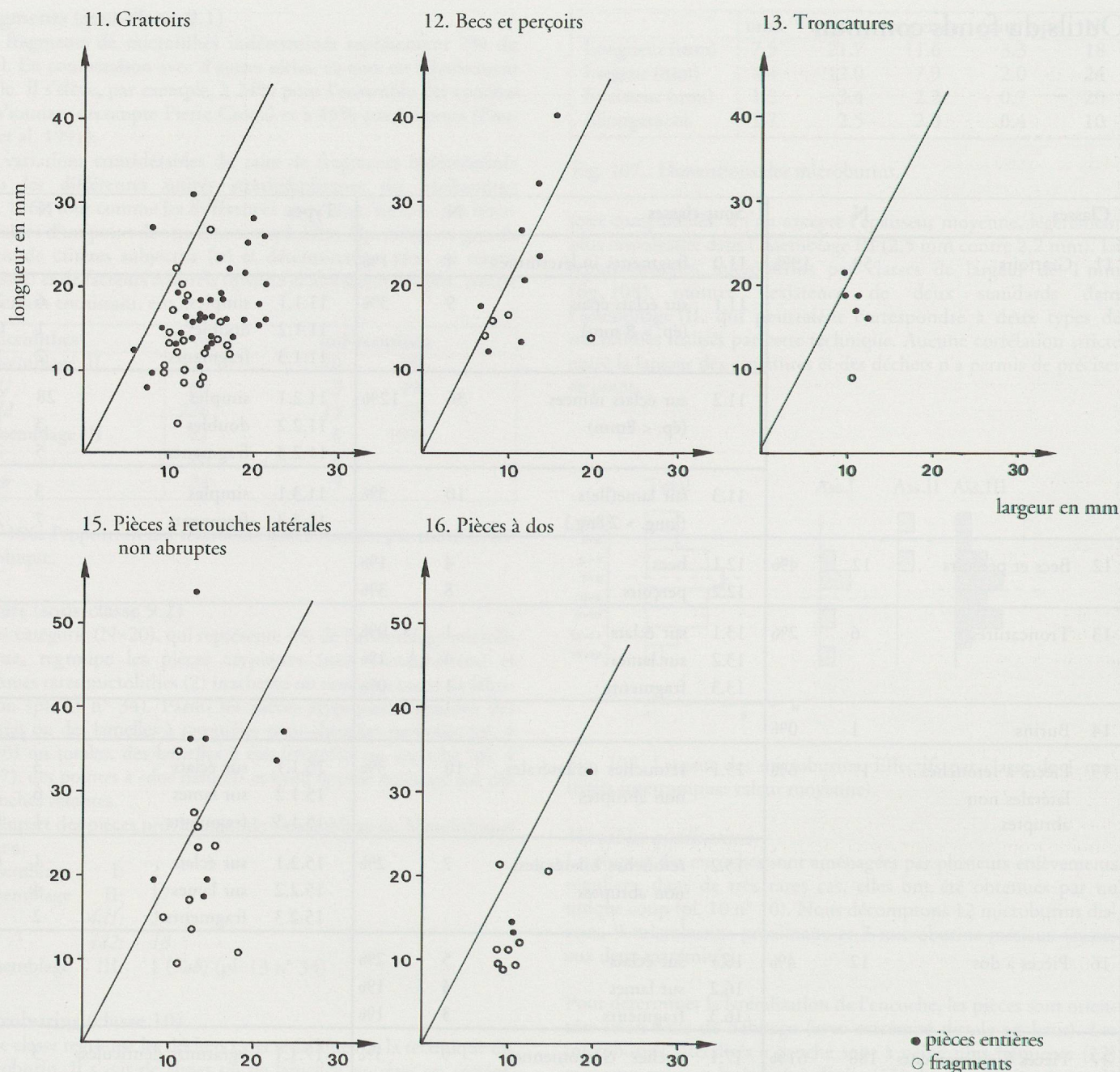


Fig. 111. Diagrammes de corrélation longueur/largeur des outils communs (classes 11 à 16).

### Grattoirs (classe 11)

Les grattoirs sont bien représentés dans l'outillage commun (N=59, 19%) et occupent la deuxième place dans la séquence structurale, derrière les pièces à enlèvements irréguliers (fig. 110). Ils forment ainsi la part la plus importante de l'outillage, si l'on exclut les pièces de la classe 17, faiblement modifiées, qui n'ont nécessité qu'un faible investissement de gestes techniques.

La plupart des grattoirs proviennent des couches du Mésolithique moyen.

- assemblage I: 3 (pl. 1 n° 15-16)
- assemblage II: 54 (pl. 5 n° 1-36, pl. 6 n° 1)
- assemblage II/III: 1 grattoir sur extrémité de lamelle qui remonte avec un éclat provenant de la couche 5a (pl. 14 n° 4)
- assemblage III: 1 (4e) (pl. 14 n° 3).

### Variables quantitatives

Il s'agit d'outils petits et trapus. Leurs dimensions moyennes sont les suivantes: longueur 17,6 mm, largeur 14,5 mm, épaisseur 5,3 mm, module d'allongement 1,2 (fig. 111).

L'unique grattoir de l'assemblage III est plus grand et surtout plus épais, avec 27,9 mm de long, 20,2 de large, 10 d'épaisseur et un

	Ass. I 4b	Ass. II 4d1      4d2	
Longueur moyenne (mm)	15.1	16.9	17.2
Largeur moyenne (mm)	13.9	14.4	14.0
Épaisseur moyenne (mm)	4.3	5.2	5.7
Allongement	1.1	1.1	1.3

Fig. 112. Dimensions des grattoirs, par unité stratigraphique.

Sous-classes	Types	N		Ass. I N	Ass. II N		Ass. III N	4d1 N	4d2 N
11.0 fragments de grattoirs		4	7%	-	4	7%	-	1	1
11.1 grattoirs sur éclats épais (ép. >8 mm)	11.1.1 simples	6	10%	-	6		-	3	2
	11.1.2 doubles	1	2%	-	-		1	-	-
	11.1.3 fragments	2	3%	-	2		-	1	-
	total	9	15%	-	8	15%	1	4	2
11.2 grattoirs sur éclats minces (ép. <8mm)	11.2.1 simples	28	47%	3	25		-	12	11
	11.2.2 doubles	3	5%	-	3		-	1	2
	11.2.3 fragments	5	8%	-	5		-	3	2
	total	36	61%	3	33	61%	-	16	15
11.3 grattoirs sur lame(lle)s	11.3.1 simples	3	5%	-	2		1	-	2
	11.3.3 fragments	7	12%	-	7		-	4	3
	total	10	17%	-	9	17%	1	4	5
Total		59	100%	3	54	100%	2	25	23

Fig. 113. Grattoirs: effectifs et pourcentages des sous-classes et des types, par unité stratigraphique.

module d'allongement de 1.4 (pl. 14 n° 3). Les trois grattoirs de la couche 4b sont en moyenne plus courts, plus étroits et plus minces que ceux de l'assemblage II (fig. 112). Dans ce dernier assemblage, il n'y a pas de différences entre grattoirs des couches 4d1 et 4d2.

### Typologie

Parmi les différents types reconnus (fig. 113), les grattoirs courts sur éclats minces dominent très largement (61%). Ce type est exclusif dans la couche 4b. Les grattoirs longs sur extrémité de lames ou de lamelles (17%) sont légèrement plus fréquents que les grattoirs façonnés sur éclats épais (15%). Les grattoirs doubles, quel que soit le type de support, sont extrêmement rares (7%) (pl. 5 n° 21-22). L'unique exemplaire provenant de l'assemblage du Mésolithique ancien est un grattoir double sur éclat épais (type 11.1.2), seule pièce de ce type découverte au Mollendruz.

Les fréquences des différents types de grattoirs ne varient pas de façon significative entre les couches 4d1 et 4d2.

### Variables qualitatives

Une proportion importante de grattoirs (41%) présente des plages corticales.

Presque tous les grattoirs réalisés sur éclats épais présentent d'importantes plages corticales (pl. 5 n° 31-35). Ce fait est lié à la dimension réduite des blocs de matière première débités sur le site. Dans la plupart des cas le front est bien développé. Il n'est partiel que dans 7 cas sur 63 (pl. 5 n° 25). La majorité des grattoirs (57%) sont aménagés par des retouches semi-abruptes profondes (pl. 5 n° 1-3). On trouve également, par ordre d'importance, des fronts dégagés par des enlèvements lamellaires (25%) (pl. 5 n° 33), des grattoirs à front presque abrupt, témoins de réaffûtages (6%) (pl. 5 n° 9), 4 pièces aménagées par des retouches semi-abruptes marginales (pl. 5 n° 19) et enfin un unique exemplaire à enlèvements scariformes (pl. 5 n° 35).

Support	N total	avec cortex
11.1 éclats épais	9	7
11.2 éclats minces	36	15
11.3 lames et lamelles	8	2

Fig. 114. Grattoirs: nombre de pièces corticales, en fonction de la nature du support.

La délimitation du front est convexe dans la majorité des cas (90,5%). Deux grattoirs ont un front en museau (pl. 5 n° 34) et quatre, un épaulement (pl. 5 n° 22).

### Becs et perçoirs (classe 12)

	Ass. II	4d1	4d2
12.1 becs	4	3	1
12.2 perçoirs	8	5	2
Total	12	8	3

Fig. 115. Nombre de becs et perçoirs, par unité stratigraphique.

Les becs et les perçoirs (N=12) constituent 4% de l'outillage commun et font partie des classes mineures. Ces outils proviennent exclusivement de l'assemblage du Mésolithique moyen.

- 4d1: 8 (pl. 6 n° 7-14)
- 4d1/4d2: 1 (pl. 6 n° 15)
- 4d2: 3 (pl. 6 n° 16-18).

Il s'agit de pièces peu typées. Nous distinguons les becs (sous-classe 12.1) qui présentent une saillie latérale dégagée par la rencontre d'une troncature totale ou partielle et d'un bord brut ou retouché par une série d'enlèvements (pl. 6 n° 17) et les perçoirs proprement dits (sous-classe 12.2), dont l'extrémité caractéristique, d'axe, est dégagée par des retouches abruptes ou semi-abruptes, uni- ou bilatérales (pl. 6 n° 9-12).

Ces outils ont des dimensions variables (fig. 111). Leur longueur est comprise entre 12,1 et 40,2 mm (moyenne 23,2 mm, écart type 9,6 mm), leur largeur entre 7,1 et 20 mm (moyenne 11,8 mm) et l'épaisseur entre 2,4 et 9,5 mm (moyenne 4,3 mm). Le module d'allongement moyen de 1,9 indique que la plupart des pièces sont façonnées sur des supports allongés. Cet indice varie entre 1,3 et 2,5 (pl. 6 n° 12).

### Pièces à troncature (classe 13)

Les pièces à troncature non microlithiques sont très rares (N=6) et représentent moins de 2% du total. Elles proviennent toutes de l'assemblage II.

- 4d1: 1 (pl. 6 n° 4)
- 4d1/4d2: 1 (pl. 6 n° 3)
- 4d2: 4 (pl. 6 n° 2, 5-6).

Ces outils ont été façonnés sur des supports minces (épaisseur inférieure à 8 mm) par des retouches abruptes. La partie caractéristique obtenue est perpendiculaire aux bords de la pièce (normale), rectiligne dans la plupart des cas.

Trois sous-classes sont distinguées, en fonction de la nature du support (fig. 116).

Le diagramme de corrélation longueur/largeur (fig. 111) montre que ces outils sont relativement bien standardisés; le classement par type de support paraît donc assez arbitraire.

La longueur varie entre 16,3 et 21,8 mm (moyenne 18,6 mm), avec un écart type très faible de 0,5 mm, et leur largeur entre 10 et 12,9 mm (moyenne 11,1 mm) avec un écart type également petit de 1,1 mm. L'épaisseur comprise entre 2 et 4,5 mm (moyenne 3,1 mm) est plus variable. L'indice d'allongement, situé entre 1,3 et 2,2 (moyenne 1,7), indique clairement l'utilisation de supports allongés.

Support	Ass. II	4d1	4d2
13.1 éclats	1	–	1
13.2 lames ou lamelles	4	1	2
13.3 fragments	1	–	1
Total	6	1	4

Fig. 116. Pièces à troncature: distribution stratigraphique, en fonction des supports.

#### Burin (classe 14)

L'unique burin de la série provient de la couche 4d2. Sa partie caractéristique, localisée dans l'axe morphologique de la pièce, a été obtenue par l'intersection de deux coups de burin successifs (pl. 7 n° 4). Le bord droit de l'outil porte en outre des retouches bifaciales rasantes. Ce burin, réalisé sur un éclat cortical, mesure 23,4 mm de long, 17,8 mm de large, pour une épaisseur de 6,6 mm.

#### Pièces à retouches latérales non abruptes (classe 15)

Cette classe mineure<sup>8</sup>, la troisième dans la séquence structurale de l'outillage commun, est représentée par 17 pièces (6%). Elles sont façonnées par retouches latérales dextres et/ou sénestres, de délinéation régulièrement rectiligne, convexe, voire concave, d'inclinaison rasante ou semi-abrupte, de position directe, inverse, alterne ou bifaciale (Binder 1987, 64).

Bien représentées dans les assemblages I et II, elles sont absentes dans les niveaux du Mésolithique ancien.

- assemblage I: 3 (pl. 1 n° 14, 21, 26)
- assemblage II: 14 (pl. 6 n° 19-25, pl. 7 n° 1-3)
- 4d1: 5
- 4d2: 8

	Ass. I	Ass. II	4d1	4d2
15.1 retouches unilatérales				
15.1.1 éclats	1	2	1	1
15.1.2 lame(lle)s	–	6	2	4
15.1.3 fragments	–	1	1	–
15.2 retouches bilatérales				
15.2.1 éclats	–	1	1	–
15.2.2 lame(lle)s	2	2	–	1
15.2.3 fragments	–	2	–	2
Total	3	14	5	8

Fig. 117. Pièces à retouches latérales non abruptes: distribution stratigraphique des types.

Le diagramme de corrélation longueur/largeur (fig. 111) fait état d'une large dispersion des pièces, comprenant aussi bien des outils trapus que des pièces allongées, telle la plus longue lame retouchée de la série, qui atteint 54,1 mm de long (pl. 6 n° 22). Cette pièce, fragmentée en trois morceaux, provient de la couche 4d (remontage r.130).

Deux sous-classes ont été distinguées d'après la localisation de la retouche. Elles sont à leur tour subdivisées en fonction de la nature du support (fig. 117).

L'inventaire du Mésolithique récent se limite à 2 lamelles à retouches bilatérales semi-abruptes (pl. 1 n° 14, 21) et un éclat cortical à retouches rasantes unilatérales (pl. 1 n° 26). Dans l'assemblage II, les pièces à retouches unilatérales dominent, formant près des 2/3 du total. Les supports sont dans la majorité des cas des lames ou des lamelles (pl. 6 n° 21-25).

Les pièces à retouches unilatérales sont aussi souvent retouchées sur le bord droit (5) que sur le côté gauche (4). La délinéation des enlèvements est, dans la plupart des cas, rectiligne ou convexe.

#### Pièces à dos (classe 16)

L'effectif de cette classe (N=12) les place en quatrième position, à égalité avec les becs et perçoirs (4%). Ces outils sont pratiquement tous attribués au Mésolithique moyen.

- assemblage II: 11 (pl. 7 n° 5-9)
- 4d1: 4
- 4d2: 6
- assemblage III: 1 (5ab) (pl. 14 n° 6)

La partie caractéristique de ces outils (dos) est latérale, dextre ou sénestre, de délinéation régulièrement rectiligne, convexe ou concave. Elle est façonnée par des retouches abruptes inverses, directes ou croisées, totales ou partielles.

L'inventaire du Mollendruz ne compte que des pièces à retouches unilatérales, ventilées en trois sous-classes d'après la nature du support (fig. 118).

Dans l'assemblage du Mésolithique moyen les éclats à bord abattu sont aussi fréquents que les lames. Les différences observées entre les couches 4d1 et 4d2 ne sont pas significatives (effectifs trop réduits).

Le diagramme de corrélation longueur/largeur (fig. 111) montre qu'un unique éclat de grande dimension ressort du nuage de points (pl. 7 n° 5). Comme la plupart des pièces sont fragmentées, il nous paraît superflu de donner les valeurs moyennes des différentes mesures. L'histogramme de répartition par classes de largeur de 1 mm (fig. 97) montre que les pièces réalisées sur lames sont bien standardisées.

Parmi les pièces orientables, nous décomptons une majorité de dos latéralisés à droite (6). Les dos sont la plupart du temps rectilignes (10); un éclat présente un dos légèrement convexe (pl. 7 n° 5) et un autre, un dos concave.

Support	Ass. II	Ass. III	4d1	4d2
16.1 éclats	4	1	1	3
16.2 lames	4	–	2	2
16.3 fragments	3	–	1	1
Total	11	1	4	6

Fig. 118. Pièces à bord abattu: distribution des différentes sous-classes, par unité stratigraphique.

8. Celles dont les fréquences sont inférieures à la moyenne de 12,5%.

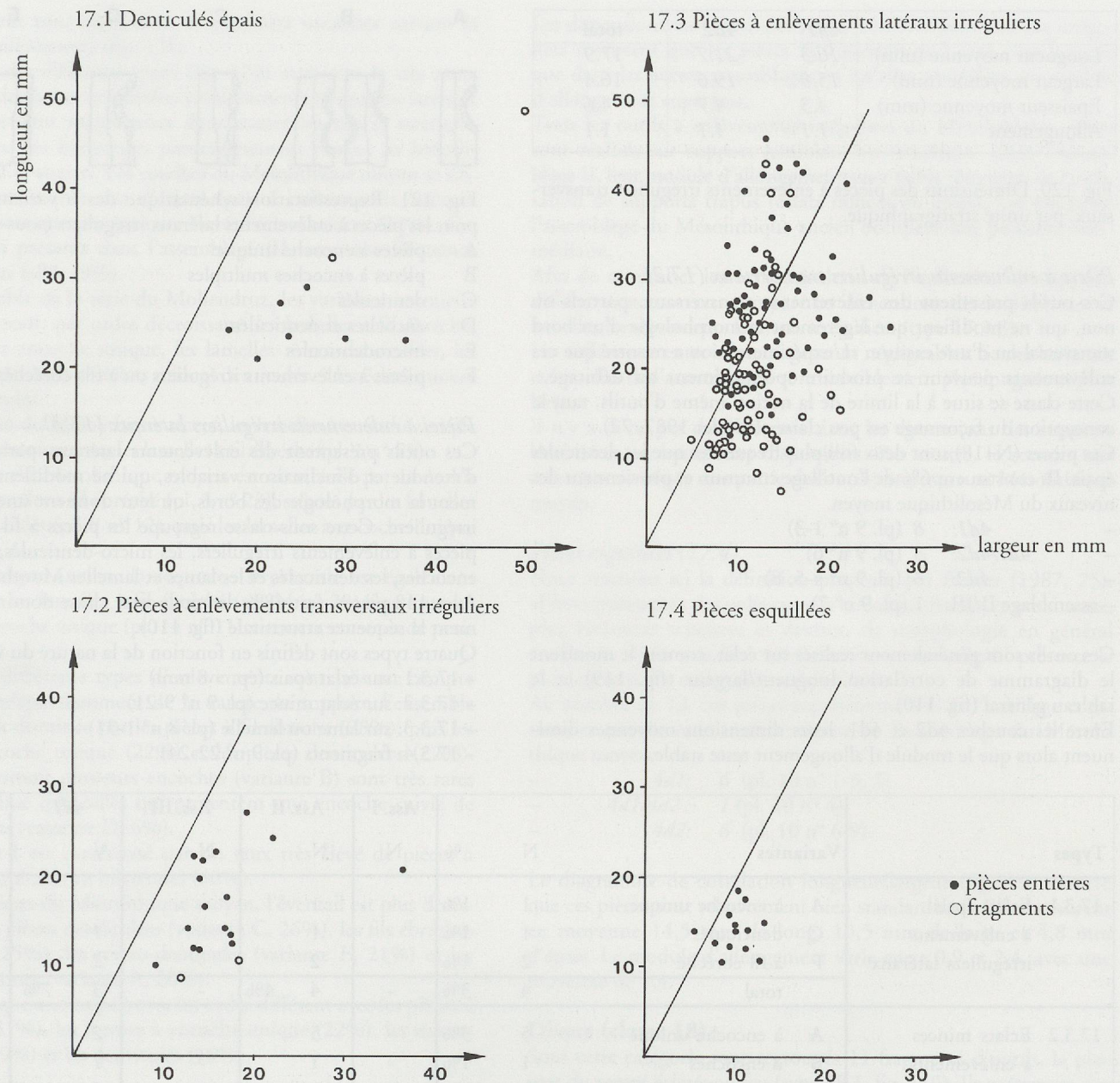


Fig. 119. Diagrammes de corrélation longueur/largeur des pièces à enlèvements irréguliers (classe 17).

#### Pièces à enlèvements irréguliers (classe 17)

Les pièces à enlèvements irréguliers dominent la séquence structurale, avec 188 exemplaires (61%).

Ces outils, réalisés sur des supports variés, sont caractérisés par des enlèvements irréguliers diversement localisés, courts ou longs, qui peuvent être isolés ou agencés en séries continues. La délinéation du bord modifié est irrégulière (sinueuse). Les enlèvements peuvent être directs, inverses, alternes ou alternants; leur inclinaison est également variable. Ils peuvent être produits par percussion directe, par pression au sens large, par interposition, par concassage ou piétinement, en cours d'utilisation ou spontanément (Binder 1987, 69).

Nous distinguons 4 sous-classes en fonction de la nature et de la localisation des enlèvements.

#### Denticulés épais ou pièces à coches clactoniennes (17.1)

Les denticulés épais (ép. > 8 mm) présentent des enlèvements adjacents semi-abrupts directs, inverses, alternes ou alternants, de morphologie semi-circulaire et d'étendue longue. La délinéation du bord de l'éclat présente une nette concavité (coche clactonienne). Il

s'agit probablement d'outils façonnés par percussion directe à la pierre.

Ils sont relativement rares (N=9, 3%) et proviennent exclusivement des couches du Mésolithique moyen.

- 4d1: 4 (pl. 7 n° 10-13)
- 4d2: 5 (pl. 7 n° 14-18)

Ces outils très massifs figurent parmi les plus grands éclats de la série du Mollendruz (fig. 119). Ils mesurent en moyenne 24,1 mm de long, 28,2 mm de large et 10,3 mm d'épais. Il n'y a guère de différence entre les pièces de la couche 4d1 et celles de la couche 4d2. Les trois types définis en fonction de la localisation des enlèvements ont chacun un effectif de 3 pièces:

- 17.1.1: grattoirs denticulés à enlèvements transversaux (pl. 7 n° 12)
- 17.1.2: racloirs denticulés à enlèvements latéraux (pl. 7 n° 18)
- 17.1.3: denticulés épais à enlèvements transversaux et latéraux (pl. 7 n° 15).

Les effectifs sont trop réduits pour permettre des comparaisons entre les couches 4d1 et 4d2.

	4d1	4d2	total
Longueur moyenne (mm)	16.3	21.7	17.9
Largeur moyenne (mm)	15.0	19.6	16.4
Épaisseur moyenne (mm)	4.3	4.7	4.6
Allongement	1.1	1.1	1.1

Fig. 120. Dimensions des pièces à enlèvements irréguliers transversaux, par unité stratigraphique.

#### Pièces à enlèvements irréguliers transversaux (17.2)

Ces outils présentent des enlèvements transversaux, partiels ou non, qui ne modifient que légèrement la morphologie d'un bord transversal ou d'une cassure. «L'expérimentation a montré que ces enlèvements peuvent se produire spontanément au débitage... Cette classe se situe à la limite de la notion même d'outils, tant la conception du façonnage est peu claire» (Binder 1987, 72).

Ces pièces (N=18) sont deux fois plus fréquentes que les denticulés épais. Ils constituent 6% de l'outillage commun et proviennent des niveaux du Mésolithique moyen.

- 4d1: 8 (pl. 9 n° 1-3)
- 4d1/4d2: 3 (pl. 9 n° 6)
- 4d2: 6 (pl. 9 n° 4-5, 8)
- assemblage II/III: 1 (pl. 9 n° 7).

Ces outils sont généralement réalisés sur éclat, comme le montrent le diagramme de corrélation longueur/largeur (fig. 119) et le tableau général (fig. 110).

Entre les couches 4d2 et 4d1, leurs dimensions moyennes diminuent alors que le module d'allongement reste stable.

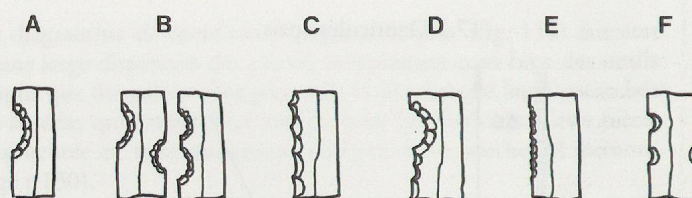


Fig. 121. Représentation schématisée des 6 variantes retenues pour les pièces à enlèvements latéraux irréguliers (sous-classe 17.3);

- A pièces à encoche unique
- B pièces à encoches multiples
- C denticulés
- D encoches et denticulés
- E microdenticulés
- F pièces à enlèvements irréguliers ou à fils ébréchés.

#### Pièces à enlèvements irréguliers latéraux (17.3)

Ces outils présentent des enlèvements latéraux, partiels ou non, d'étendue et d'inclinaison variables, qui ne modifient que légèrement la morphologie des bords, ou leur donnent une délimitation irrégulière. Cette sous-classe regroupe les pièces à fil ébréché, les pièces à enlèvements irréguliers, les micro-denticulés, les pièces à encoches, les denticulés et les lames et lamelles Montbani.

Avec 148 pièces, soit 48% du total, cette classe domine très nettement la séquence structurale (fig. 110).

Quatre types sont définis en fonction de la nature du support:

- 17.3.1: sur éclat épais (ép. > 8 mm)
- 17.3.2: sur éclat mince (pl. 9 n° 9-21)
- 17.3.3: sur lame ou lamelle (pl. 8 n° 1-31)
- 17.3.4: fragments (pl. 9 n° 22-24).

Types	Variantes	N	%	Ass. I		Ass. II		Ass. III		4d1		4d2	
				N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
17.3.1 Eclats épais à enlèvements irréguliers latéraux	A à encoche unique	1	1%	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
	C denticulés	1	1%	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
	F à fil ébréché	2	1%	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-
	total	4	3%	-	4	4%	-	-	3	7%	1	2%	-
17.3.2 Eclats minces à enlèvements irréguliers latéraux	A à encoche unique	5	3%	-	5	-	-	-	2	-	3	-	-
	B à encoches	1	1%	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
	C denticulés	11	7%	-	10	1	-	-	3	-	5	-	-
	D à encoches et denticulés	2	1%	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
	E micro-denticulés	9	6%	-	7	2	-	-	3	-	4	-	-
	F à fil ébréché	4	3%	-	3	-	-	-	2	-	1	-	-
	total	32	22%	-	27	28%	3	9%	11	22%	14	32%	-
17.3.3 Lames et lamelles à enlèvements irréguliers latéraux	A à encoche unique	22	14%	5	11	6	-	-	7	-	3	-	-
	B à encoches	4	3%	2	1	1	-	-	1	-	-	-	-
	C denticulés	14	9%	1	8	4	-	-	2	-	5	-	-
	D à encoches et denticulés	7	5%	-	4	3	-	-	2	-	2	-	-
	E micro-denticulés	18	12%	-	14	4	-	-	5	-	9	-	-
	F à fil ébréché	33	22%	4	20	8	-	-	10	-	7	-	-
	total	98	66%	12	58	26	61%	81%	27	55%	26	59%	-
17.3.4 Fragments à enlèvements irréguliers latéraux	A à encoche unique	5	3%	1	3	1	-	-	1	-	1	-	-
	C denticulés	7	5%	-	7	-	-	-	4	-	2	-	-
	E micro-denticulés	2	1%	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
	total	14	10%	1	10	3	11%	9%	5	10%	3	7%	-
Total		148	100%	13	99	32	100%	100%	46	100%	44	100%	-

Fig. 122. Pièces à enlèvements irréguliers latéraux: effectifs et pourcentages des différents types et variétés, par unité stratigraphique.

Ils sont à leur tour subdivisés en plusieurs variantes suivant la nature des enlèvements (fig. 121).

Les effectifs des différents types (fig. 122) montrent la très nette dominance des lames et lamelles à enlèvements irréguliers latéraux (66%). Elles sont majoritaires dans toutes les unités stratigraphiques, avec des fréquences particulièrement élevées au Mésolithique récent et ancien. Les couches du Mésolithique moyen se singularisent par la présence d'éclats épais à enlèvements latéraux irréguliers, ainsi que par un taux élevé d'éclats minces (27%). Ces derniers sont présents dans l'assemblage III, avec une fréquence beaucoup plus faible (9%).

Pour l'ensemble de la série du Mollendruz, les variantes les mieux représentées sont, par ordre décroissant: les lamelles à fil ébréché, les lamelles à encoche unique, les lamelles micro-denticulées, les lamelles denticulées, les éclats minces denticulés et les éclats minces micro-denticulés.

Dans le niveau du Mésolithique récent, les lamelles à encoche unique (pl. 1 n° 18) dominent sur les lamelles à fil ébréché (pl. 1 n° 25).

L'assemblage du Mésolithique moyen est caractérisé par la dominance des lamelles à fil ébréché (pl. 8 n° 23), suivies par les lamelles micro-denticulées (pl. 8 n° 12), puis les lamelles à encoche unique (pl. 8 n° 15).

Au Mésolithique ancien, la séquence structurale est également dominée par les lamelles à fil ébréché (pl. 14 n° 20), alors que les lamelles à encoche unique (pl. 14 n° 11) viennent en seconde position.

Lorsque les différents types d'enlèvements sont pris en compte (fig. 121), indépendamment de la nature du support, l'ensemble de la série est dominée par les pièces à fil ébréché (28%), puis les formes à encoche unique (22%) et les pièces denticulées (22%). Les pièces portant plusieurs encoches (variante B) sont très rares (3%), de même que celles qui présentent une encoche suivie de denticulations (variante D, 6%).

L'assemblage I est caractérisé par un taux très élevé de pièces à encoche unilatérales ou bilatérales (60%).

Dans les niveaux du Mésolithique moyen, l'éventail est plus diversifié, avec les pièces denticulées (variante C, 26%), les fils ébréchés (variante F, 25%), les micro-denticulés (variante E, 21%) et les encoches uniques (variante A, 20%).

Le Mésolithique ancien présente un ordre différent avec les pièces à fil ébréché (31%), les formes à encoche unique (22%), les micro-denticulés (19%) et les denticulés (16%).

#### Variables quantitatives

	Ass. I	Ass. II	Ass. III
Longueur moyenne (mm)	38.4	26.3	30.6
Largeur moyenne (mm)	12.5	13.1	12.7
Épaisseur moyenne (mm)	3.5	4.0	3.5
Module d'allongement	2.7	2.0	2.3

Fig. 123. Dimensions des pièces à enlèvements latéraux irréguliers, par unité stratigraphique.

	Ass. I	Ass. II	Ass. III
Longueur moyenne (mm)	38.4	29.9	31.4
Largeur moyenne (mm)	12.5	11.1	12.2
Épaisseur moyenne (mm)	3.4	3.3	3.4
Module d'allongement	2.7	2.6	2.5

Fig. 124. Dimensions des lames ou lamelles à enlèvements latéraux irréguliers, par unité stratigraphique.

Les dimensions moyennes des pièces à enlèvements latéraux irréguliers montrent que les pièces de l'assemblage I sont plus longues que dans les autres assemblages, et qu'elles possèdent un module d'allongement supérieur.

Tous les outils à enlèvements irréguliers du Mésolithique récent sont réalisés sur support laminaire ou lamellaire. Dans l'assemblage II, leur module d'allongement assez faible témoigne de l'utilisation de supports trapus (éclats minces ou épais). Les pièces de l'assemblage du Mésolithique ancien occupent une position intermédiaire.

Afin de minimiser les écarts résultant de l'utilisation de supports différents, nous avons comparé les dimensions des seules lames et lamelles à enlèvements latéraux irréguliers (type 17.3.3).

Les différences entre assemblages sont négligeables. Seules les lames et lamelles de l'assemblage I sont sensiblement plus longues et plus larges.

Il n'y a donc pas de différence dans les dimensions des supports laminaires ou lamellaires disponibles. Par contre, le recours aux éclats pour réaliser une partie des outils est propre au Mésolithique moyen.

#### Pièces esquillées (17.4)

Nous retenons ici la définition proposée par Binder (1987, 75): «Pièces présentant des enlèvements bifaciaux distaux et proximaux, plus rarement senestres et dextres, de morphologie en général écailleuse, et dont la face d'éclatement ou son négatif présente le plus souvent des ondes de fracture vibrées.»

Au nombre de 13, ces pièces représentent 4% de l'outillage commun et proviennent exclusivement de l'assemblage du Mésolithique moyen:

- 4d1: 6 (pl. 10 n° 1-3, 5)
- 4d1/4d2: 1 (pl. 10 n° 4)
- 4d2: 6 (pl. 10 n° 6-9).

Le diagramme de corrélation longueur/largeur (fig. 119) montre que ces pièces sont relativement bien standardisées. Elles mesurent en moyenne 14,5 mm de long, 10,5 mm de large et 4,8 mm d'épais. Le module d'allongement varie entre 0,9 et 2,4, avec une moyenne de 1,4.

#### Divers (classe 18)

Sous cette catégorie sont regroupés 11 fragments d'outils, la plupart du temps éclatés au feu (type 18.1, fig. 110). Ils présentent des retouches abruptes ou semi-abruptes profondes mais n'ont malheureusement pas pu être intégrés aux classes décrites plus haut. Ils se répartissent de la manière suivante:

- assemblage II: 7
- 4d1: 3
- 4d2: 4
- assemblage III: 4
- 4e: 1
- 5ab: 3

A ces pièces s'ajoute un outil sur bloc attribué à l'assemblage I (type 18.2), qui résulte de la transformation d'un nucléus, après la phase optimale du débitage (pl. 1 n° 27). Les retouches semi-abruptes affectent le bord distal et ont une délinéation irrégulière, qui rapproche cet outil des grattoirs denticulés.

## Nucléus

Sur les 115 pièces examinées ici, nous dénombrons 100 nucléus *stricto sensu*, 8 fragments, 4 prénucléus et 3 blocs bruts. Les effectifs et les fréquences de ces 4 classes, par unité stratigraphique, sont détaillés dans la fig. 125.

### Types de nucléus (classe 20)

En fonction de la morphologie générale, du nombre et/ou de la localisation des plans de frappe, 9 sous-classes sont distinguées. Cette partition ne tient pas compte des négatifs d'enlèvements, qui ne renseignent que sur la nature des derniers produits obtenus.

#### Nucléus informes (20.1)

Ces nucléus sont en moyenne les pièces les plus volumineuses (fig. 127) avec une longueur comprise entre 12,5 et 87 mm (moyenne 30 mm), une largeur entre 14,1 et 52,3 mm (moyenne 25,3 mm) et une épaisseur entre 10 et 46,2 mm (moyenne 17,7 mm). Ces valeurs élevées s'expliquent par la présence d'une pièce particulièrement grande, provenant des niveaux du Mésolithique ancien (fig. 126).

La plupart des nucléus portent des négatifs d'enlèvements d'éclats, obtenus en choisissant successivement comme plan de frappe les faces d'enlèvements des éclats précédents. Les nucléus informes conservent très fréquemment des plages corticales (7/8), qui couvrent plus de la moitié de la surface sur 2 exemplaires. Parmi ces nucléus informes, on relève une forte présence de silex à grain grossier (types 403, 412).

#### Nucléus globuleux (20.2)

Les nucléus globuleux sont de dimension modeste (fig. 127). Ils mesurent en moyenne 17,2 mm de long, 18 mm de large et 14,8 mm d'épais. Leur forme globuleuse résulte d'une succession d'enlèvements issus de plusieurs plans de frappe disposés assez régulièrement sur la périphérie du bloc (pl. 10 n° 11). La plupart

d'entre eux portent des négatifs d'enlèvements d'éclats (14/17). Environ 1/4 des pièces sont dépourvues de plages corticales.

#### Nucléus discoïdes (20.3)

Les nucléus discoïdes sont légèrement plus grands que les précédents (fig. 127), avec, en moyenne, 24,6 mm de long, 19,9 mm de large et 10,8 mm d'épais. Ils sont caractérisés par des enlèvements centripètes (pl. 11 n° 5, 6). Ils portent uniquement des négatifs d'enlèvements d'éclats et présentent tous des plages corticales qui couvrent de 1/4 à 3/4 de leur surface.

#### Nucléus prismatiques à plan de frappe unique (20.4)

Ces nucléus sont de taille moyenne. La longueur varie entre 12,8 et 39,7 mm (moyenne 22,1 mm), la largeur entre 15,3 et 36,7 mm (moyenne 21,9 mm) et l'épaisseur entre 8,9 et 27 mm (moyenne 16,8 mm).

La plupart d'entre eux portent des négatifs d'enlèvements lamellaires (19/30, 63%). Par rapport aux autres formes élaborées, nous notons toutefois une fréquence élevée de nucléus à éclats (11/30, 37%). Ils sont réalisés essentiellement à partir de galets de petite dimension et conservent d'importantes plages corticales: plus du tiers des nucléus montrent une surface corticale couvrant au moins 1/4 de la pièce (pl. 11 n° 2, 7), alors qu'un seul, sur les dix exemplaires, est entièrement dépourvu de cortex. Sept nucléus sont réalisés à partir de plaquettes de silex attribué aux types 403, 414 et 412 (pl. 11 n° 1).

#### Nucléus prismatiques à deux plans de frappe opposés (20.5)

Ces nucléus ont des dimensions relativement importantes par rapport aux autres types. Ils mesurent en moyenne 29,9 mm de long, 28,8 mm de large et 16,6 mm d'épais. Tous portent des négatifs d'enlèvements de lamelles issues de deux plans de frappe opposés (pl. 15 n° 8). Un seul est dépourvu de cortex. Lorsqu'il a pu être déterminé, le support est toujours un galet. La matière première est de bonne qualité (types 319-320 et 218).

Classes		N		Ass. I	Ass. II		II/III	Ass. III	4d1		4d2		4e	5ab
		N		N	N		N	N	N		N		N	N
20	Nucléus	100	87%	6	79	86%	2	13	27	90%	43	84%	6	7
21	Fragments de nucléus	8	7%	-	7	8%	1	-	1	3%	5	10%	-	-
22	Prénucléus	4	3%	-	3	3%	-	-	1	3%	1	2%	-	1
23	Blocs bruts	3	3%	-	3	3%	-	1	1	3%	2	4%	-	-
Total		115	100%	6	92	100%	3	14	30	100%	51	100%	6	8
Sous-classes														
20.1	Informes	16	16%	2	10	13%	1	3	2	7%	6	14%	1	2
20.2	Globuleux	17	17%	1	16	20%	-	-	7	26%	5	12%	-	-
20.3	Discoïdes	3	3%	-	3	4%	-	-	-		3	7%	-	-
20.4	Prismatiques à 1 plan de frappe	30	30%	2	25	32%	-	3	11	41%	13	30%	1	2
20.5	Prismatiques à 2 plans de frappe opposés	5	5%	-	1	1%	-	4	-		1	2%	2	2
20.6	Prismatiques à 2 plans de frappe croisés	4	4%	1	3	4%	-	-	1	4%	2	5%	-	-
20.7	Prismatiques à 2 plans de frappe alternes	4	4%	-	4	5%	-	-	1	4%	2	5%	-	-
20.8	Pyramidaux	12	12%	-	11	14%	-	1	3	11%	7	16%	-	1
20.9	Bipyramidaux	9	9%	-	6	8%	1	2	2	7%	4	9%	2	-
Total		100	100%	6	79	100%	2	13	27	100%	43	100%	6	7

Fig. 125. Nucléus: effectifs et pourcentages des classes et sous-classes, par unité stratigraphique.

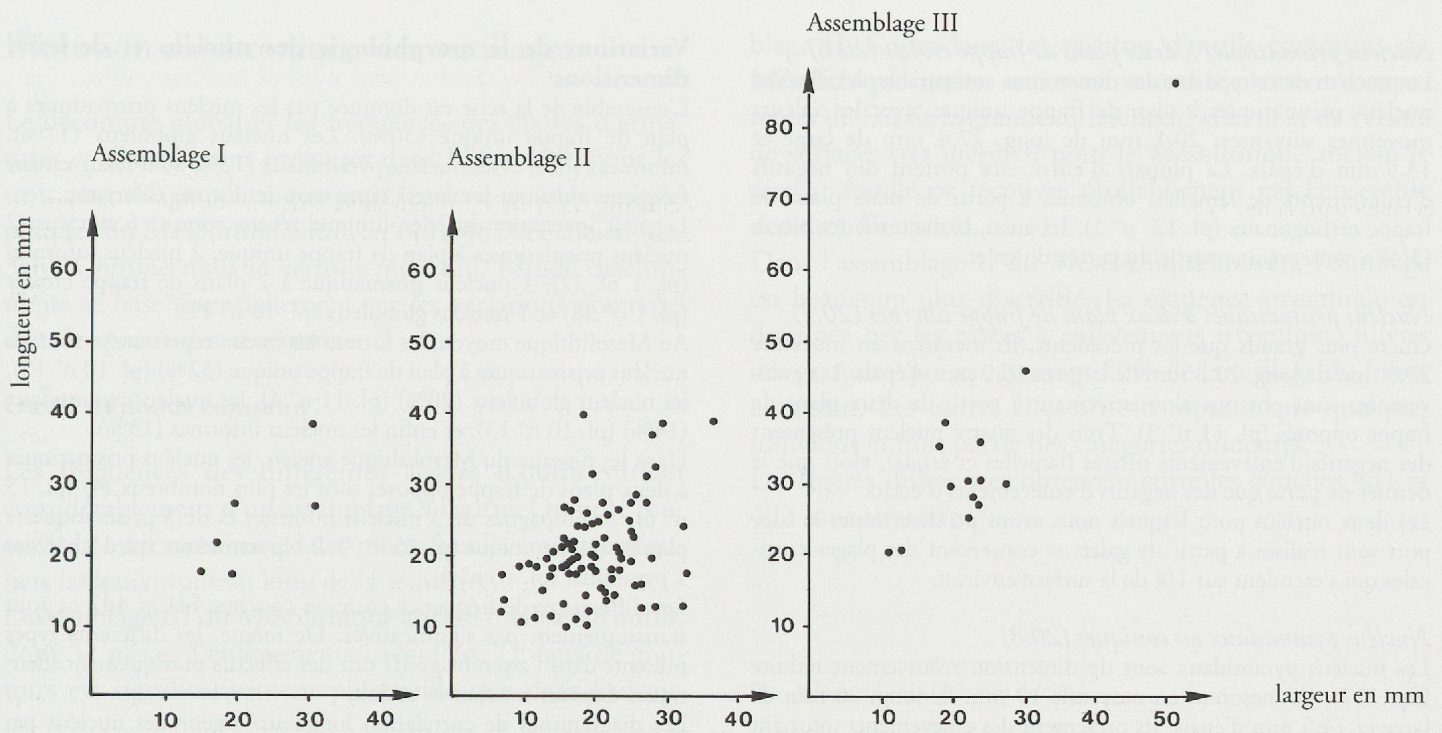
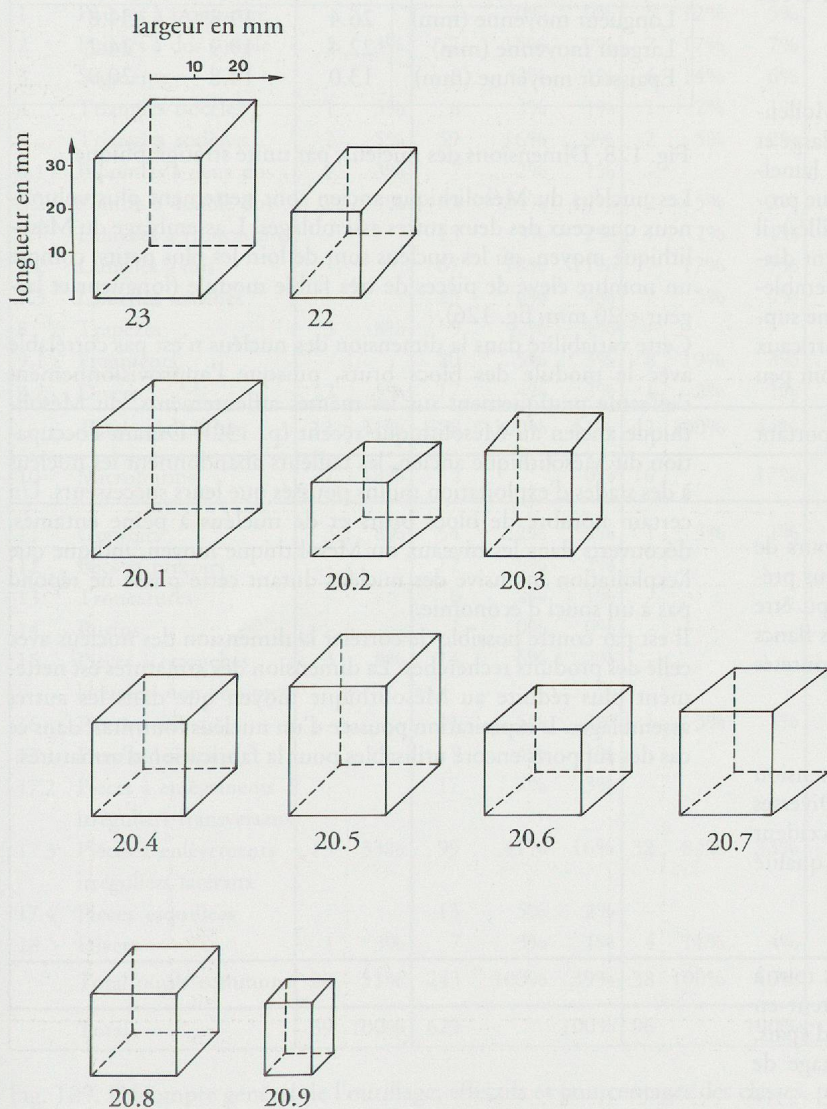


Fig. 126. Diagrammes de corrélation longueur/largeur des nucléus, par assemblage.



- 23 Blocs bruts
- 22 Prénucélus
- 20.1 Nucléus informes
- 20.2 Nucléus globuleux
- 20.3 Nucléus discoïdes
- 20.4 Nucléus prismatiques à plan de frappe unique
- 20.5 Nucléus prismatiques à deux plans de frappe opposés
- 20.6 Nucléus prismatiques à deux plans de frappe croisés
- 20.7 Nucléus prismatiques à deux plans de frappe alternes
- 20.8 Nucléus pyramidaux
- 20.9 Nucléus bipyramidaux.

Fig. 127. Dimensions moyennes des nucléus, par type.

*Nucléus prismatiques à deux plans de frappe croisés (20.6)*

Les nucléus de ce type ont des dimensions comparables à celles des nucléus prismatiques à plan de frappe unique, avec les valeurs moyennes suivantes: 20,1 mm de long, 22,4 mm de large et 14,9 mm d'épais. La plupart d'entre eux portent des négatifs d'enlèvements de lamelles, obtenues à partir de deux plans de frappe orthogonaux (pl. 12 n° 1). Ici aussi, la majorité des pièces (3/4) a conservé une partie du cortex du galet.

*Nucléus prismatiques à deux plans de frappe alternes (20.7)*

Guère plus grands que les précédents, ils mesurent en moyenne 23,9 mm de long, 22,3 mm de large et 15,9 mm d'épais. Les enlèvements sont obtenus alternativement à partir de deux plans de frappe opposés (pl. 11 n° 3). Trois des quatre nucléus présentent des négatifs d'enlèvements mixtes (lamelles et éclats), alors que le dernier ne porte que des négatifs d'enlèvements d'éclats.

Les deux nucléus pour lesquels nous avons pu déterminer le support sont réalisés à partir de galets et conservent des plages corticales qui s'étendent sur 1/4 de la surface environ.

*Nucléus pyramidaux ou coniques (20.8)*

Les nucléus pyramidaux sont de dimension relativement réduite (fig. 127). Ils mesurent en moyenne 19 mm de long, 20 mm de large et 14,5 mm d'épais. Ils présentent des enlèvements tournant qui convergent vers l'axe de symétrie de la pièce et sont issus d'un unique plan de frappe (pl. 12 n° 6-9). Les négatifs d'enlèvements sont, dans la plupart des cas, lamellaires (11/12). Comme pour les nucléus prismatiques, ils sont généralement tirés de galets. Deux tiers d'entre eux présentent des plages corticales.

*Nucléus bipyramidaux ou bipolaires (20.9)*

Ces nucléus sont en moyenne les plus petits de la série du Mollendruz (fig. 127). Ils mesurent 17,2 mm de long, 10,2 mm de large et 6,9 mm d'épais. Ils portent tous des négatifs d'enlèvements lamellaires, issus de deux extrémités opposées. Le débitage s'effectue probablement par percussion sur enclume (plans de frappe esquillés); il est conduit en exploitant tour à tour deux faces d'éclatement diamétralement opposées (pl. 12 n° 10-11). Ces nucléus sont semblent-ils destinés à la production de microlamelles utilisées comme support pour confectionner les microlithes. Ils sont rarement corticaux et, lorsqu'ils conservent des plages corticales, ces dernières sont peu étendues (moins de 1/4 de la surface).

Au niveau de la matière première, on relève un nombre important de pièces attribuées au silex du type 108.

**Fragments de nucléus (classe 21)**

La fragmentation des nucléus résulte soit d'accidents en cours de débitage, soit de facteurs postdépositionnels. Ainsi, 4 nucléus présentant d'importants stigmates de combustion n'ont pas pu être classés dans les types décrits plus haut. Les 4 autres sont des flancs de nucléus où la fracture est déterminée par la présence d'impuretés (types 319 et 403) ou de microfissures (type 108).

**Prénucléus (classe 22)**

Les prénucléus sont des blocs de matière première, de dimension modeste, qui ne présentent que quelques enlèvements. Diverses raisons semblent expliquer l'abandon précoce du débitage: accident de débitage, présence d'impuretés, épaisseur du cortex ou qualité médiocre de la matière première.

**Blocs bruts (classe 23)**

Les blocs bruts ont des dimensions plus importantes, mais tout à fait comparables à celles des nucléus (fig. 127). Ils mesurent en moyenne 32,4 mm de long, 24,6 mm de large et 18,5 mm d'épais. Ils ne portent aucun enlèvement et indiquent un stockage de matières premières locales (type 319-320).

**Variations de la morphologie des nucléus et de leurs dimensions**

L'ensemble de la série est dominée par les nucléus prismatiques à plan de frappe unique (30%). Les nucléus globuleux (17%), informes (16%) et les nucléus pyramidaux (12%) sont relativement fréquents alors que les autres types sont des formes mineures.

Le petit inventaire du Mésolithique récent compte 6 nucléus: 2 nucléus prismatiques à plan de frappe unique, 2 nucléus informes (pl. 1 n° 27), 1 nucléus prismatique à 2 plans de frappe croisés (pl. 1 n° 28) et 1 nucléus globuleux (pl. 10 n° 11).

Au Mésolithique moyen, les formes les mieux représentées sont les nucléus prismatiques à plan de frappe unique (32%) (pl. 10 n° 15), les nucléus globuleux (20%) (pl. 11 n° 4), les nucléus pyramidaux (14%) (pl. 10 n° 13), et enfin les nucléus informes (13%).

Dans les niveaux du Mésolithique ancien, les nucléus prismatiques à deux plans de frappe opposés sont les plus nombreux (4) (pl. 15 n° 6), accompagnés de 3 nucléus informes et de 3 prismatiques à plan de frappe unique (pl. 15 n° 7), 2 bipyramidaux (pl. 15 n° 9) et 1 pyramidal (pl. 16 n° 4).

Les différences de fréquence entre les couches 4d1 et 4d2 ne sont statistiquement pas significatives. De même, les différents types présents dans l'assemblage III ont des effectifs pratiquement identiques dans les couches 4e et 5ab.

Les diagrammes de corrélation longueur/largeur des nucléus par assemblage (fig. 126) montrent une évolution de leurs dimensions et les valeurs moyennes (fig. 128).

	Ass. I	Ass. II	Ass. III
Longueur moyenne (mm)	26.4	19.8	34.8
Largeur moyenne (mm)	22.4	19.9	24.2
Épaisseur moyenne (mm)	13.0	14.8	20.0

Fig. 128. Dimensions des nucléus, par unité stratigraphique.

Les nucléus du Mésolithique ancien sont nettement plus volumineux que ceux des deux autres assemblages. L'assemblage du Mésolithique moyen, où les nucléus sont de loin les plus petits, compte un nombre élevé de pièces de très faible module (longueur et largeur < 20 mm, fig. 126).

Cette variabilité dans la dimension des nucléus n'est pas corrélable avec le module des blocs bruts, puisque l'approvisionnement s'effectue pratiquement sur les mêmes affleurements, du Mésolithique ancien au Mésolithique récent (p. 132). Durant l'occupation du Mésolithique ancien, les tailleurs abandonnent les nucléus à des stades d'exploitation moins poussés que leurs successeurs. Un certain nombre de blocs bruts et de nucléus à peine entamés, découverts dans les niveaux du Mésolithique moyen, indique que l'exploitation intensive des nucléus durant cette phase ne répond pas à un souci d'économie.

Il est par contre possible de corréler la dimension des nucléus avec celle des produits recherchés. La dimension des armatures est nettement plus réduite au Mésolithique moyen que dans les autres assemblages. L'exploitation poussée d'un nucléus fournirait dans ce cas des supports encore utilisables pour la fabrication d'armatures.

## Evolution diachronique des outillages

Le décompte global et les fréquences des classes d'armatures et d'outils sont présentés dans la fig. 129, pour les trois assemblages, ainsi que pour les deux unités stratigraphiques du Mésolithique moyen (4d1-4d2) et ancien (4e-5ab). Comme nous le verrons plus loin, l'étude diachronique se base essentiellement sur les variations observées dans le spectre des armatures.

### Outils du fonds commun

Les fréquences des différentes classes d'outils varient considérablement d'un assemblage à l'autre. On note toutefois la nette dominance des pièces à enlèvements irréguliers latéraux, tout au long de la séquence.

L'assemblage III du Mésolithique ancien totalise 38 outils, dont 32 pièces à enlèvements irréguliers. Le taux de grattoirs est significativement plus faible que dans l'assem-

blage II. Cependant, les spectres d'outils communs du Mésolithique ancien et moyen sont difficilement comparables du fait de la grande différence d'effectif et de l'étude de surfaces très inégales; pour le Mésolithique ancien, le secteur fouillé ne recouvre probablement pas l'ensemble des aires d'activités.

Dans l'assemblage II du Mésolithique moyen, l'outillage est beaucoup plus diversifié. La séquence structurale est dominée par les pièces à enlèvements irréguliers, suivies des grattoirs qui représentent 22% de l'outillage du fonds commun. Les autres classes ne comptent que quelques individus et font partie des catégories mineures.

Les légères différences observées entre les couches 4d1 et 4d2 sont aléatoires<sup>9</sup>.

9.  $\chi^2 = 6,83$  dl=10 (seuil de 5%).

Classes		Ass. I			Ass. II			Ass. III			4d1			4d2			4e	5ab
		N			N			N			N			N			N	N
1	Pointes à troncature	-			1	0%	0%	5	12%	5%	-			1	0%	0%	3	2
2	Pointes à dos simple	1	3%		57	15%	9%	7	17%	7%	17	20%	9%	28	12%	8%	4	2
3	Segments	-			8	2%	1%	6	14%	6%	1	1%	1%	6	3%	2%	1	5
4	Triangles isocèles	1	3%		8	2%	1%	1	2%	1%	1	1%	1%	5	2%	1%	-	1
5	Triangles scalènes	2	5%		59	16%	9%	2	5%	2%	9	11%	5%	40	18%	12%	-	2
6.1	Bipointes à deux dos	1	3%		7	2%	1%	-			5	6%	3%	2	1%	1%	-	-
6.2	Pointes à double dos	2	5%		89	24%	14%	2	5%	2%	21	25%	11%	48	21%	14%	2	-
7.1	Lamelles à troncature	-			13	3%	2%	1	2%	1%	-			10	4%	3%	-	1
7.2	Lamelles à dos	-			67	18%	11%	7	17%	7%	14	16%	7%	44	19%	13%	2	5
7.3	Lamelles scalènes	-			23	6%	4%	2	5%	2%	8	9%	4%	10	4%	3%	-	2
8	Trapèzes	3	8%		9	2%	1%	-			4	5%	2%	4	2%	1%	-	-
9.1	Fragments	-			20	5%	3%	8	19%	8%	3	4%	2%	15	7%	4%	4	3
9.2	Divers	2	5%		17	4%	3%	1	2%	1%	2	2%	1%	13	6%	4%	-	1
Total microlithes		12	31%		378	100%	61%	42	100%	44%	85	100%	44%	226	100%	67%	16	24
10	Microburins	7	18%		2		0%	16		17%	-			2		1%	3	13
11	Grattoirs	3	8%		54	22%	9%	1	3%	1%	25	23%	13%	23	21%	7%	1	-
12	Becs et preçoirs	-			12	5%	2%	-			8	7%	4%	3	3%	1%	-	-
13	Troncatures	-			6	2%	1%	-			1	1%	1%	4	4%	1%	-	-
14	Burins	-			1	0%	0%	-			-			1	1%	0%	-	-
15	Pièces à retouches latérales non abruptes	3	8%		14	6%	2%	-			5	5%	3%	8	7%	2%	-	-
16	Pièces à dos	-			11	5%	2%	1	3%	1%	4	4%	2%	6	5%	2%	-	1
17.1	Denticulés épais	-			9	4%	1%	-			4	4%	2%	5	5%	1%	-	-
17.2	Pièces à enlèvements irréguliers transversaux	-			17	7%	3%	-			8	7%	4%	6	5%	2%	-	-
17.3	Pièces à enlèvements irréguliers latéraux	13	33%		99	41%	16%	32	84%	33%	46	42%	24%	44	40%	13%	5	26
17.4	Pièces esquillées	-			13	5%	2%	-			6	5%	3%	6	5%	2%	-	-
18	Divers	1	3%		7	3%	1%	4	11%	4%	3	3%	2%	4	4%	1%	1	3
Total outils communs		20	51%		243	100%	39%	38	100%	40%	110	100%	56%	110	100%	33%	7	30
Total		39	100%		623		100%	96		100%	195		100%	338		100%	26	67

Fig. 129. Décompte général de l'outillage; effectifs et pourcentages des classes, par unité stratigraphique.

L'assemblage I du Mésolithique récent se singularise par un nombre élevé de lames et lamelles à retouches latérales non abruptes<sup>10</sup> et par l'utilisation exclusive de lames et de lamelles comme support pour les pièces à enlèvements latéraux irréguliers (fig. 122). Ces deux classes (15 et 17.3) correspondent à la définition des lamelles Montbani (Rozoy 1978b).

Les différences observées entre assemblages sont difficilement interprétables sur le plan chronoculturel. Dans cet outillage, largement dominé par des pièces peu standardisées, on relève une utilisation préférentielle de supports laminaires ou lamellaires au Mésolithique ancien, alors qu'au Mésolithique moyen, éclats et lames sont utilisés dans des proportions équivalentes (p. 127). Au Mésolithique récent, on note une forte présence de lames et de lamelles Montbani.

### Armatures

#### Fréquences des types

Les polygones de fréquence des différents types d'armatures (fig. 130) montrent des différences de représentation entre assemblages.

Dans l'assemblage III du Mésolithique ancien, 4 classes de microlithes dominent: les lamelles à dos (17%), les pointes à dos simple (17%), les segments (14%) et les pointes à troncature (12%). Les autres types, plus rares, ne sont représentés que par une ou deux pièces.

Les polygones de fréquence des armatures des couches 4e et 5ab (fig. 130C) sont très dissemblables. Dans la couche 4e (N=16), les pointes à dos dominent, suivies par les pointes à troncature; ce petit ensemble est complété par 2 pointes à double dos, 2 lamelles à dos et un unique segment. Dans la couche 5ab (N=24) les segments (5) et les lamelles à dos (5) dominent, suivis par 2 triangles et 2 lamelles scalènes, 2 pointes à troncature, 2 pointes à dos, 1 isocèle et 1 lamelle à troncature. Les effectifs des couches 4e et 5ab sont malheureusement très faibles et ces différences entre unités stratigraphiques ne sont statistiquement pas significatives.

L'assemblage II du Mésolithique moyen, avec 378 microlithes, est de loin le plus étoffé. La séquence structurale des armatures montre la prédominance de 4 classes d'armatures: les pointes à double dos (24%), les lamelles à dos (18%), les triangles scalènes (16%) et les pointes à dos simple (15%). Les lamelles scalènes (6%) font partie des types mineurs, de même que les lamelles à troncature, les trapèzes, les segments, les isocèles, les bipointes et l'unique pointe à troncature.

Les polygones de fréquence des couches 4d1 et 4d2 (fig. 130B) montrent que les pointes à double dos dominent les deux séquences structurales, avec 25% dans la couche 4d1 et 21% dans la couche 4d2. Parmi les types majeurs, seules les pointes à dos simple enregistrent une différence: elles sont plus fréquentes dans la couche 4d1 où

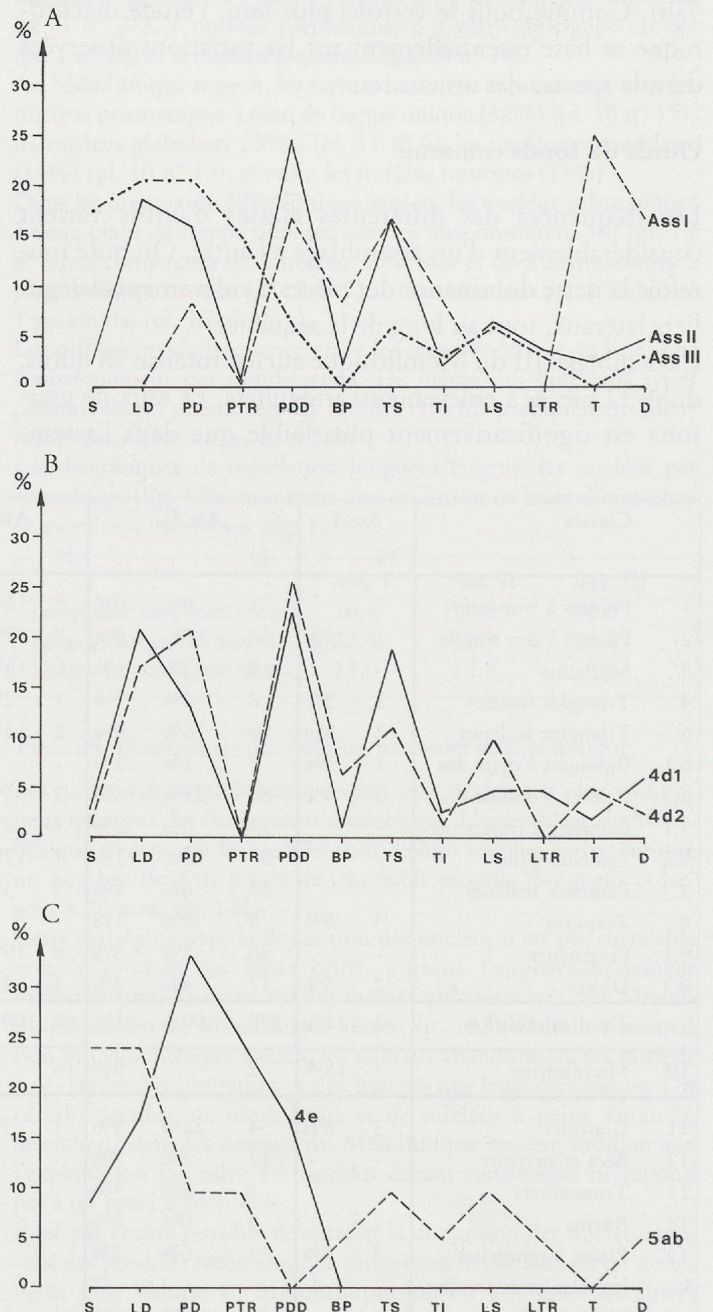


Fig. 130. Polygones de fréquence des 12 types de microlithes  
A: dans les trois assemblages  
B: dans les deux couches du Mésolithique moyen  
C: dans les deux couches du Mésolithique ancien.

PTR	pointes à troncature	BP	bipointes à deux dos
PD	pointes à dos simple	PDD	pointes à double dos
S	segments	LTR	lamelles à troncature
LD	lames à dos	T	trapèzes
TI	triangles isocèles	D	divers
TS	triangles scalènes	MB	microburins
LS	lamelles scalènes		

10. Ces pièces sont significativement mieux représentées que dans l'assemblage III; par contre, les différences observées avec l'assemblage II ne sont pas significatives en raison des différences d'effectifs.

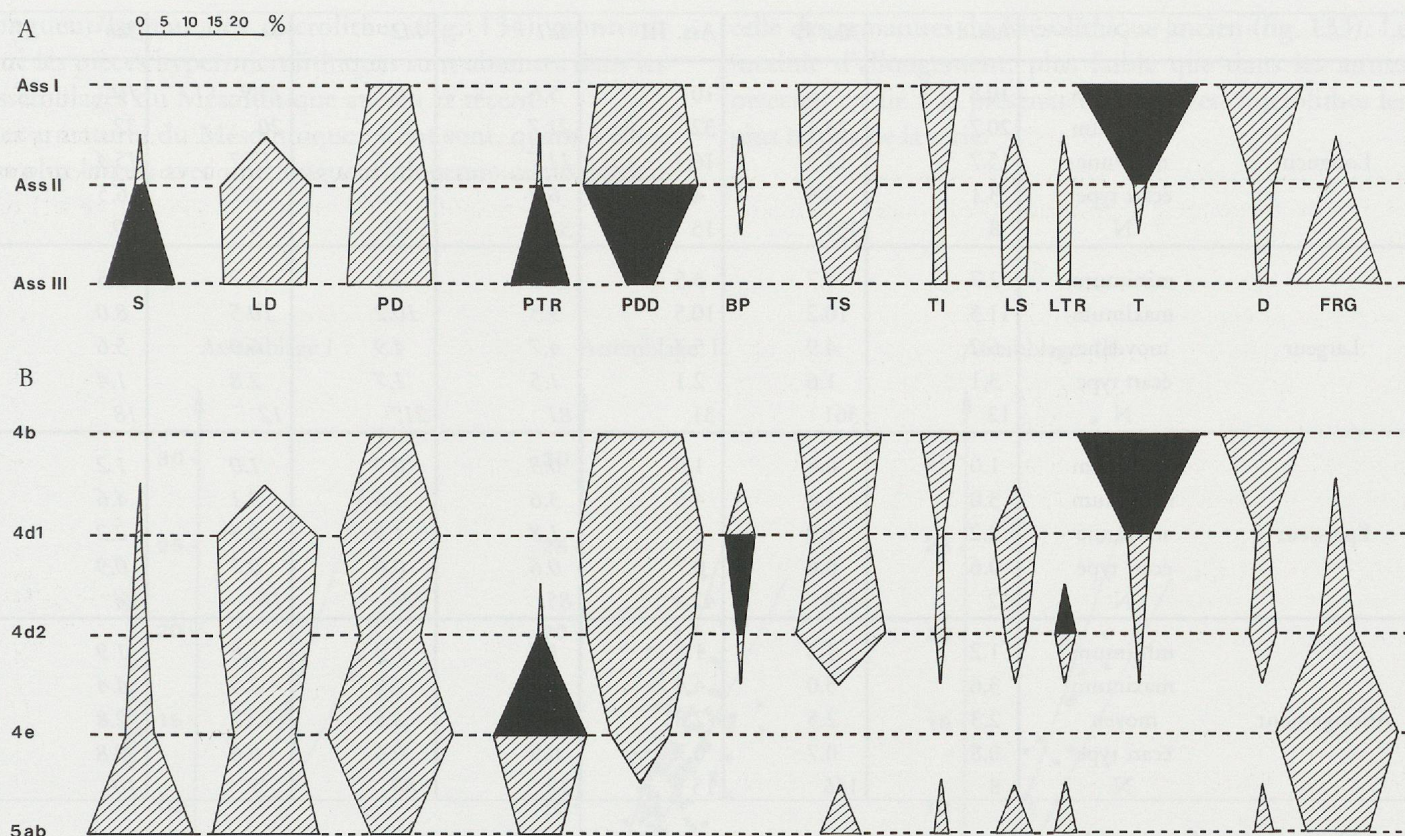


Fig. 131. Fuseaux évolutifs des différents types de microlithes (légende voir fig. 130), par assemblage (A) et par couche (B) (en noir: mouvements statistiquement significatifs).

elles occupent la seconde place (20%), que dans la 4d2 où elles sont reléguées en quatrième position (12%). Statistiquement cette différence n'est pas significative. Les tests du Chi-2 effectués sur ces deux séries montrent que seuls les taux de bipointes et de lamelles à troncature, classes mineures, sont significativement différents: les bipointes sont plus fréquentes dans l'unité supérieure et les lamelles à troncature uniquement présentes dans la couche 4d2. Les autres différences sont aléatoires.

L'assemblage I du Mésolithique récent, qui ne compte que 12 armatures, se singularise par la présence de 3 trapèzes de grande dimension, dont deux sont asymétriques. Le reste de l'inventaire comprend 1 pointe à dos, 1 triangle isocèle, 2 triangles scalènes, 1 bipointe, 2 pointes à double dos et 2 microlithes atypiques et fragmentés. Compte tenu d'inévitables déplacements d'objets dans le remplissage de l'abri, nous ne pouvons garantir la contemporanéité stricte de toutes ces armatures.

La représentation par fuseaux (fig. 131) permet de visualiser l'évolution globale de la composition des armatures d'un assemblage à l'autre. Sur cette figure, nous avons mis en relief les différences statistiquement significatives:

- les segments et les pointes à troncature, très bien représentés dans l'assemblage Mésolithique ancien, disparaissent presque complètement au Mésolithique moyen;

- les pointes à double dos, rares au Mésolithique ancien, deviennent dominantes dans l'assemblage Mésolithique moyen, formant 24% du total. Nous observons également une augmentation de la fréquence des triangles scalènes, de la phase ancienne à la phase moyenne. Les bipointes sont caractéristiques de l'assemblage II. Lamelles à dos, lamelles scalènes, lamelles à troncature et triangles isocèles ont des taux pratiquement identiques dans ces deux assemblages.
- le Mésolithique récent se démarque par un fort développement des trapèzes.

Les fuseaux évolutifs par couches (fig. 131B) sont moins éloquents. En plus des tendances déjà relevées entre grands ensembles chronostratigraphiques, ils permettent de suivre:

- la diminution progressive des segments et l'augmentation progressive des pointes à double dos;
- une régression significative des pointes à troncature de la couche 4e à la couche 4d2;
- une augmentation significative des bipointes à l'intérieur de l'ensemble Mésolithique moyen, alors que les lamelles à troncature disparaissent dans l'unité supérieure (4d1);
- l'augmentation très nette des trapèzes dans la couche 4b;
- des variations aléatoires pour les lamelles à dos, les pointes à dos, les lamelles scalènes et les triangles, isocèles ou scalènes.

		Ass. I	Ass. II	Ass. III	4d1	4d2	4e	5ab
Longueur	minimum	10.8	5.6	10	5.6	6.1	13.9	10
	maximum	20.7	23.1	32	21.7	23.1	20	32
	moyenne	15.7	12.5	16.7	11.7	12.6	17.7	15.4
	écart type	3.1	3.5	4.1	6.8	3.6	2.7	6.5
	N	8	151	15	32	92	5	10
Largeur	minimum	2.7	1.7	3.5	2.1	2.1	4.2	3.5
	maximum	11.3	10.2	10.5	9.3	10.2	10.5	8.0
	moyenne	6.2	4.9	5.7	4.7	4.9	6.0	5.6
	écart type	3.1	1.6	2.1	1.5	1.7	2.8	1.4
	N	12	361	31	81	217	12	18
Épaisseur	minimum	1.0	0.8	1.0	0.8	0.9	1.0	1.2
	maximum	3.0	3.6	4.6	3.6	3.6	3.1	4.6
	moyenne	2.2	1.9	2.2	1.8	1.9	2.3	2.2
	écart type	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9
	N	12	378	42	85	226	16	24
Allongement	minimum	1.2	1.2	1.8	1.3	1.3	1.8	1.9
	maximum	3.6	5.0	4.4	5	4.6	3.5	4.4
	moyen	2.3	2.5	2.8	2.4	2.5	2.7	2.8
	écart type	0.8	0.7	0.7	0.9	0.6	0.6	0.8
	N	8	146	15	32	88	5	10

Fig. 132. Typométrie des microlithes, par unité stratigraphique (valeurs en mm).

*Critères dimensionnels*

La fig. 132 résume les valeurs typométriques des microlithes, par assemblage et par couche. La fig. 133 en donne une représentation graphique.

Au Mésolithique ancien, les différences de dimension entre microlithes des couches 4e et 5ab sont liées aux fréquences relatives des types (fig. 133B). La couche 5ab compte une majorité de segments, de petite dimension, et la couche 4e un nombre plus élevé de pointes à troncature, armatures plus massives (fig. 130).

Les dimensions moyennes des microlithes décroissent du Mésolithique ancien au Mésolithique moyen, où toutes les variables (longueur, largeur et épaisseur) sont extrêmement réduites (fig. 133A).

Les valeurs minimales et maximales du module d'allongement attestent la présence de pièces très effilées au Mésolithique moyen, absentes dans les autres niveaux. La plupart sont des pointes de Sauveterre (bipointes et monopointes), accompagnées de quelques pointes à dos simple et lamelles à dos, dont l'indice d'allongement est supérieur à 4.

Dans les couches 4d1 et 4d2, le microlithisme des armatures est très poussé. Une légère diminution de leurs dimensions se marque entre 4d2 et 4d1, tendance observable sur les différents types de pointes, les lamelles et les triangles scalènes, et même les trapèzes. La présence systématique de formes hypermicrolithiques dans la couche 4d1 en est responsable. Les diagrammes de corrélation

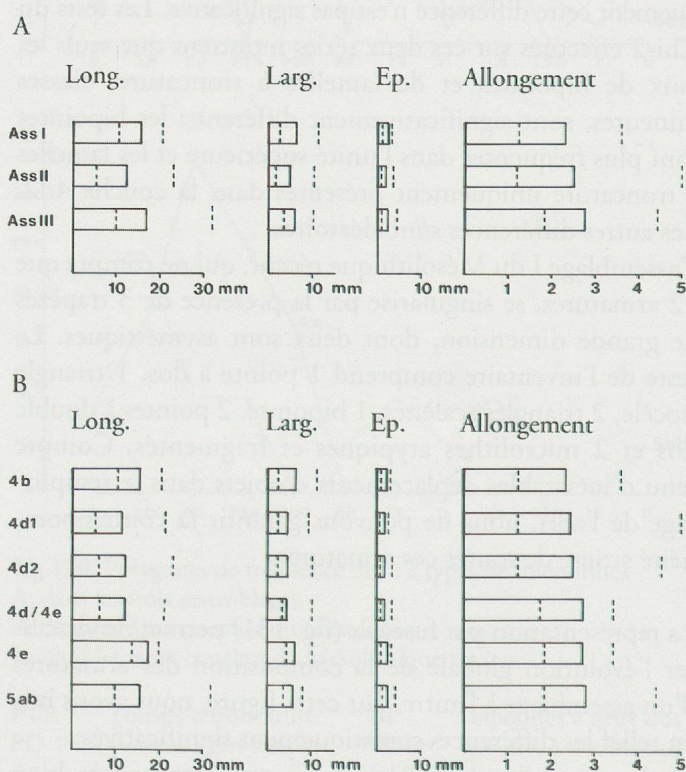


Fig. 133. Dimensions moyennes des microlithes, par assemblage (A) et par couche (B). Les valeurs minimum et maximum sont figurées par les traits interrompus.

longueur/largeur des microlithes (fig. 134) montrent que les pièces hypermicrolithiques sont absentes dans les assemblages du Mésolithique ancien et récent.

Les armatures du Mésolithique récent sont, quant à elles, les plus larges, avec une longueur moyenne comparable à

celle des armatures du Mésolithique ancien (fig. 133). Le module d'allongement, plus faible que dans les autres niveaux, est lié à la présence des trapèzes, microlithes les plus trapus de la série.

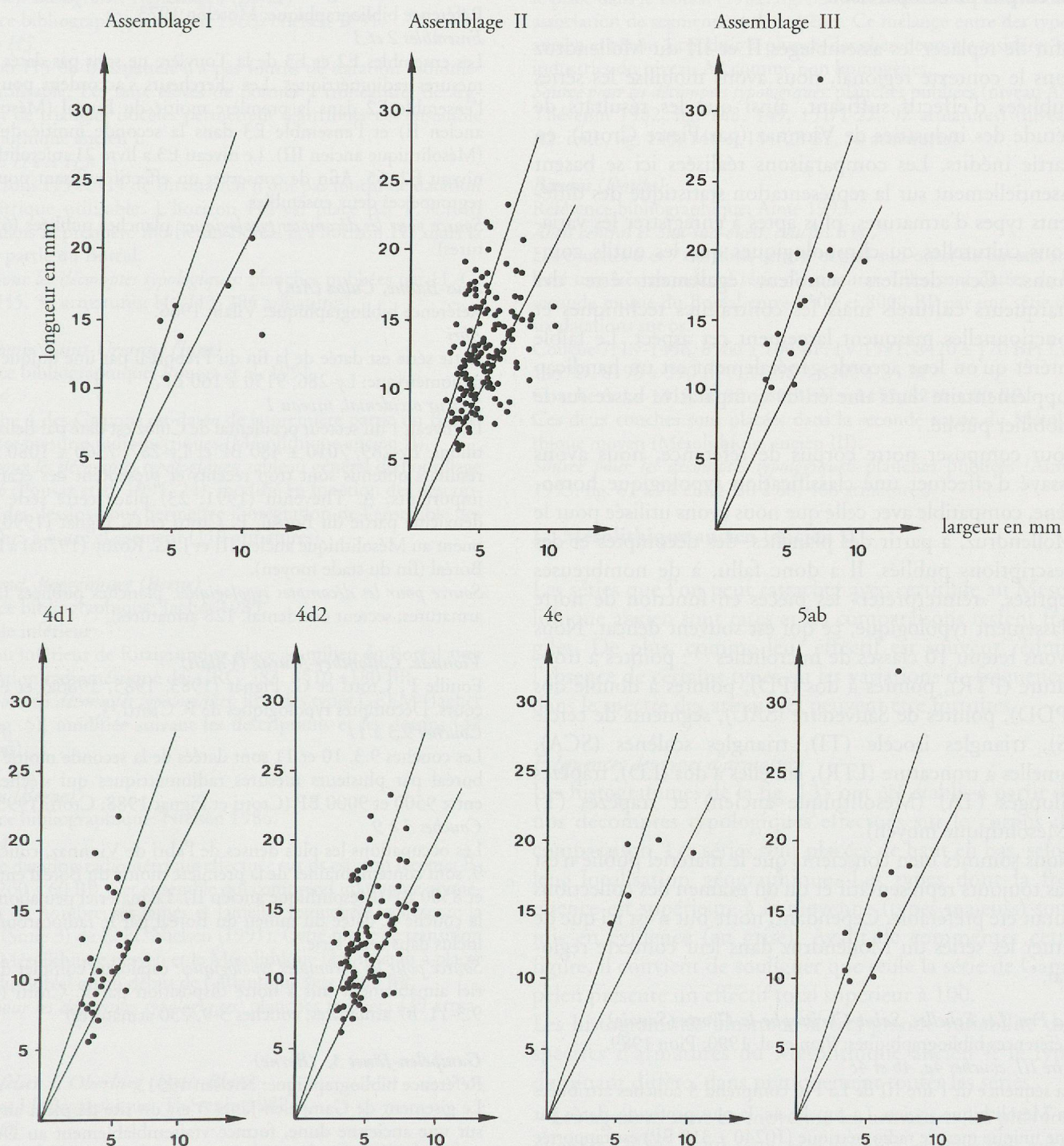


Fig. 134. Diagrammes de corrélation longueur/largeur des microlithes (à l'exclusion des divers), par assemblage et par couche.

## Insertion des industries lithiques dans le Mésolithique régional

Compte tenu de la faiblesse numérique de la série du Mésolithique récent (p. 111), notre étude comparative ne concerne que les composantes du Mésolithique ancien et moyen (ou Mésolithique ancien I, II et III, fig. 2).

### Le corpus de comparaison

Afin de replacer les assemblages II et III du Mollendruz dans le contexte régional, nous avons mobilisé les séries publiées d'effectif suffisant, ainsi que les résultats de l'étude des industries de Vionnaz (par Pierre Crotti), en partie inédits. Les comparaisons réalisées ici se basent essentiellement sur la représentation statistique des différents types d'armatures, plus aptes à enregistrer les variations culturelles ou chronologiques que les outils communs. Ces derniers semblent également être des marqueurs culturels mais les contraintes techniques et fonctionnelles masquent largement cet aspect. Le faible intérêt qu'on leur accorde généralement est un handicap supplémentaire dans une étude comparative basée sur le mobilier publié.

Pour composer notre corpus de référence, nous avons essayé d'effectuer une classification typologique homogène, compatible avec celle que nous avons utilisée pour le Mollendruz, à partir des planches, des décomptes et des descriptions publiés. Il a donc fallu, à de nombreuses reprises, «réinterpréter» les pièces en fonction de notre classement typologique, ce qui est souvent délicat. Nous avons retenu 10 classes de microlithes<sup>11</sup> : pointes à troncature (PTR), pointes à dos (PD), pointes à double dos (PDD), pointes de Sauveterre (SAU), segments de cercle (S), triangles isocèle (TI), triangles scalènes (SCA), lamelles à troncature (LTR), lamelles à dos (LD), trapèzes allongés (TA) (Mésolithique ancien) et trapèzes (T) (Mésolithique moyen).

Nous sommes bien conscients que le matériel publié n'est pas toujours représentatif et qu'un examen des collections aurait été préférable. Cependant, notre but n'est ici que de situer les séries du Mollendruz dans leur contexte régional.

#### *La Fru, Les Echelles, Saint-Christophe-la-Grotte (Savoie)*

Références bibliographiques: Pion et al. 1990; Pion 1989.

##### *Aire III, couches 4a, 4b et 4c*

La séquence de l'aire III de La Fru comprend 3 couches attribuées au Mésolithique ancien. La couche 4c, la plus profonde, datée par une unique mesure radiométrique ( $10240 \pm 310$  BP) est rapportée à la charnière Dryas III - Préboréal. Les couches 4a et 4b sont attribuées au Préboréal avec également une datation radiométrique se rapportant à la couche 4a ( $9740 \pm$  BP).

##### *Aire III, couches 2 et 3*

La couche 3 est datée de  $8580 \pm 200$  BP (Ly-2913). La datation du sommet de la couche 2 de  $6790 \pm 200$  BP, considérée comme

beaucoup trop jeune, est écartée par la plupart des chercheurs. L'attribution de ces deux couches au Mésolithique moyen ne fait aucun doute. A. Thévenin (1991) les place dans le deuxième quart du Boréal, P. Crotti et G. Pignat (1990) attribuent, sous réserve, ces deux couches au Mésolithique ancien III, alors que P. Bintz (1989) place la couche 3 dans le Mésolithique ancien II.

*Source pour les décomptes typologiques:* planches publiées (couches 4; 57 armatures) et tableau VIII, interprété avec l'aide des figures 36 et 37 (Pion 1989) (couches 2 et 3; 83 armatures).

#### *La Touvière, Arbignieu (Ain)*

Référence bibliographique: Morelon 1973.

##### *Ensembles 2 et 3*

Les ensembles E2 et E3 de la Touvière ne sont pas datés par des mesures radiométriques. Les chercheurs s'accordent pour placer l'ensemble E2 dans la première moitié du Boréal (Mésolithique ancien II) et l'ensemble E3 dans la seconde moitié du Boréal (Mésolithique ancien III). Le niveau E3 a livré 21 microlithes et le niveau E2, 65. Afin de conserver un effectif suffisant nous avons regroupé ces deux ensembles.

*Source pour les décomptes typologiques:* planches publiées (65 armatures)

#### *Sous-Balme, Culoz (Ain)*

Référence bibliographique: Vilain 1966.

##### *Abri*

Cette série est datée de la fin du Préboréal par une unique mesure radiométrique: Ly-286,  $9150 \pm 160$  BP.

##### *Secteur occidental, niveau 1*

Le niveau 1 du secteur occidental de Culoz est daté par deux échantillons: Ly-289,  $7010 \pm 480$  BP et Ly-287,  $7360 \pm 1080$  BP. Les résultats obtenus sont trop récents et présentent des écarts types importants. A. Thévenin (1991, 23) place cette série dans la deuxième partie du Boréal, P. Crotti et G. Pignat (1990) l'attribuent au Mésolithique ancien III et J.-G. Rozoy (1978a) à la fin du Boréal (fin du stade moyen).

*Source pour les décomptes typologiques:* planches publiées (abri, 72 armatures; secteur occidental, 128 armatures).

#### *Vionnaz, Collombey-Muraz (Valais)*

Fouille P. Crotti et G. Pignat (1983, 1985, 1986a) et étude en cours. Décomptes typologiques de P. Crotti<sup>12</sup>.

##### *Couches 9.3 à 11*

Les couches 9.3, 10 et 11 sont datées de la seconde moitié du Préboréal par plusieurs mesures radiométriques qui s'échelonnent entre 9500 et 9000 BP (Crotti et Pignat 1988; Crotti 1993).

##### *Couches 3 à 9*

Les occupations les plus denses de l'abri de Vionnaz, couches 7 et 9, sont contemporaines de la première moitié du Boréal entre 9000 et 8500 BP (Mésolithique ancien II). Le matériel peu abondant de la couche 3, datée du milieu du Boréal par le radiocarbone, a été inclus dans cette série.

*Source pour les décomptes typologiques:* catalogue complet du matériel aimablement mis à notre disposition par P. Crotti (couches 9.3-11, 87 armatures; couches 3-9, 230 armatures)

#### *Gampelen-Jänet 3, (Berne)*

Référence bibliographique: Nielsen 1991.

Le gisement de Gampelen-Jänet 3 est un site de plein air localisé sur une ancienne dune, formée vraisemblablement au Dryas III,

11. Les fragments divers ou les pièces ne pouvant être intégrés à aucune des 10 classes sont exclus de nos décomptes.
12. Nous sommes reconnaissants à P. Crotti de nous avoir communiqué ces décomptes, encore inédits.

sur la rive est du lac de Neuchâtel. Les silex mésolithiques se répartissent en cinq concentrations qui se chevauchent en plusieurs endroits. Aucune datation radiométrique n'a pu être réalisée, mais le spectre des armatures qui compte de nombreux segments, pointes à troncature et triangles isocèles, indique clairement que ce complexe date du Mésolithique ancien I (fin du Préboréal).

*Source pour les décomptes typologiques:* tableau 8 de E.H. Nielsen (1991, 28), avec l'aide des descriptions données dans le texte (ibid., 30-31, 355 armatures).

#### **Birmatten Basisgrotte, Nenzlingen (Berne)**

Référence bibliographique: Bandi 1963; Nielsen 1991.

##### **Horizon H5**

L'horizon H5 de Birmatten n'a pas fourni de datation radiométrique utilisable. Les taux élevés de pointes à troncature, de segments et de triangles isocèles permettent d'attribuer cet ensemble au Mésolithique ancien I.

##### **Horizons H4 et H3.**

Les horizons H3 et H4 de Birmatten n'ont pas fourni de datation radiométrique utilisable. L'horizon H4 est placé par P. Crotti (1993) dans la première moitié du Boréal et l'horizon H3 dans la seconde partie du Boréal.

*Source pour les décomptes typologiques:* planches publiées par H.-G. Bandi (H5, 35 armatures; H4-H3, 286 armatures).

#### **Les Gripons, Saint-Ursanne (Jura)**

Référence bibliographique: Pousaz et al. 1991.

##### **Couche 4**

La couche 4 des Gripons est datée de la première partie du Boréal par quatre mesures radiométriques (Mésolithique ancien II).

*Source pour les décomptes typologiques:* tableau général de l'outillage retouché (Pousaz et al. 1991, 24), modifié en fonction des descriptions et des dessins pour permettre l'intégration de l'ensemble des microlithes à notre classement (119 armatures).

#### **Ritzigrund, Roggenburg (Berne)**

Référence bibliographique: Jagher 1989.

##### **Ensemble inférieur**

Le niveau inférieur de Ritzigrund se place au milieu du Boréal avec une datation radiométrique de: CRG-583, 8510  $\pm$  180 BP.

*Source pour les décomptes typologiques:* liste des types GEEM (Jagher 1989, fig. 5), modifiée suivant les descriptions et les dessins (42 armatures).

#### **Zwingen (Berne)**

Référence bibliographique: Nielsen 1986.

##### **Couche 4**

L'unique datation radiométrique effectuée sur os est trop récente: B-4694, 6200  $\pm$  60 BP. Cet ensemble qui comprend un trapèze asymétrique et de nombreuses lames et lamelles retouchées représente la phase 3 (Stufe 3) de E. H. Nielsen (1991). Cette phase de transition entre le Mésolithique moyen et le Mésolithique récent serait à placer à la fin du Boréal ou au début de l'Atlantique vers 8000 BP.

*Source pour les décomptes typologiques:* planches publiées (39 armatures).

#### **Mannlefelden I, Oberlarg (Haut-Rhin)**

Référence bibliographique: Thévenin 1982.

##### **Niveau Q**

Deux dates C14 ont été obtenues pour la couche Q d'Oberlarg: Lv-859, 9410  $\pm$  110 BP et Gif-2387, 9030  $\pm$  160 BP. Elles placent cet ensemble dans la seconde partie du Préboréal.

*Source pour les décomptes typologiques:* planches publiées (Thévenin 1982, fig. 323; 32 armatures).

#### **Rochedane, Villars-sous-Dampjoux (Doubs)**

Référence bibliographique: Thévenin 1982.

##### **Niveau A3**

Le niveau A3 de Rochedane n'est pas daté par le C14. A. Thévenin place ce complexe à la fin du Préboréal, vers 9000 BP. La présence d'un trapèze asymétrique parmi les armatures (Thévenin 1982, fig. 145/42) tend à montrer que le niveau A3, comme le niveau A2, est perturbé par des remaniements.

##### **Niveau A2**

Le niveau A2 de Rochedane n'est pas daté par le C14. A. Thévenin le place dans le Boréal (1982, fig. 330). Cet ensemble présente une association de segments et de trapèzes. Ce mélange entre des types ancien et récent a conduit la plupart des chercheurs à considérer les industries du niveau A2 comme non homogènes.

*Source pour les décomptes typologiques:* planches publiées (niveau A3: Thévenin 1982, fig. 148, 149, 151/1-22, 92 armatures) (niveau A2: ibid., fig. 145, 146 et 151/23-32, 56 armatures).

#### **Bavans (Doubs)**

Référence bibliographique: Aimé 1993.

##### **Abris central et Sud-sud-ouest, couches 6 et 7**

Les couches 6 et 7 des abris central et Sud-sud-ouest de Bavans ont livré une très abondante série d'armatures. Elles sont datées de la seconde moitié du Boréal entre 8500 et 8000 BP par une série de six datations sur os.

Couche 7: Lv-1456, 8560  $\pm$  100 BP; Lv-1591, 8420  $\pm$  170 BP; Lv-1457D, 8190  $\pm$  390 BP, Lv-1589, 8200  $\pm$  85 BP

Couche 6: Lv-1417, 8180  $\pm$  80 BP; Lv-1455, 8210  $\pm$  80 BP.

Ces deux couches sont placées dans la seconde partie du Mésolithique moyen (Mésolithique ancien III).

*Source pour les décomptes typologiques:* planches publiées (Aimé 1993, fig. 67 à 74 et fig. 80 à 88; 468 armatures).

### **Le Mésolithique ancien (ancien I)**

Les séries que l'on peut rattacher avec certitude au Mésolithique ancien sont rares et les comparaisons restent fragiles. De plus, comme leur effectif est souvent réduit, l'absence de certains types ou les variations de fréquences dans le spectre des armatures peuvent être fortuites.

#### *Fréquences des types d'armature*

Les histogrammes de la fig. 135 ont été établis à partir de nos décomptes typologiques effectués sur le corpus de comparaison. Les séries sont placées de haut en bas, selon leur localisation géographique. Les types dont la fréquence est supérieure à la moyenne (types majeurs) sont mis en évidence (en grisé). Avant de commenter cette figure, il convient de souligner que seule la série de Gampelen présente un effectif total supérieur à 100.

Les histogrammes illustrent la très grande variabilité des spectres d'armatures du Mésolithique ancien I: le type dominant diffère, dans pratiquement toutes les séries.

– Les *segments* sont en moyenne les armatures les plus fréquentes (24%). Leur taux, très variable, est compris entre 3% (Birmatten) et 31% (Culoz). Dominants à Culoz et à Gampelen, les segments sont également bien représentés dans les couches 9.3 à 11 de Vionnaz ainsi qu'à Oberlarg Q. Au Mollendruz, ils occupent la troisième place dans la

séquence structurale de l'assemblage III, et sont prédominants dans la couche 5ab (5 pièces sur 24).

– Les *pointes à dos* sont également fréquentes au Mésolithique ancien (18% en moyenne). Elles représentent entre 12% (Culoz) et 36% (Rochedane) du total. Elles dominent dans les séries du Jura septentrional (Rochedane, Oberlarg et Birmatten) ainsi qu'au Mollendruz où elles proviennent en majorité de la couche 4e (4 pièces sur 16).

– Les *pointes à troncature* représentent en moyenne 16% des armatures. Leur fréquence est significativement plus

élevée sur le Plateau suisse (Gampelen) et dans le Jura septentrional (Birmatten et Oberlarg) que dans le couloir rhodanien (La Fru, Culoz et Vionnaz). Au Mollendruz, elles représentent 15 % de l'assemblage III. A l'instar des pointes à dos, elles sont particulièrement fréquentes dans la couche 4e (3 pièces sur 16).

– Le taux moyen de *scalènes* s'élève à 15%. Ils ne sont pas dominants comme il le seront plus tard, au Mésolithique moyen (36%). Leur fréquence est très variable, entre 9% à Gampelen et 30% à Vionnaz, seule série où ils dominent. Dans ce gisement, les scalènes sont nettement plus nombreux au sommet de l'ensemble (c. 9.3) que dans les couches 10 et 11.

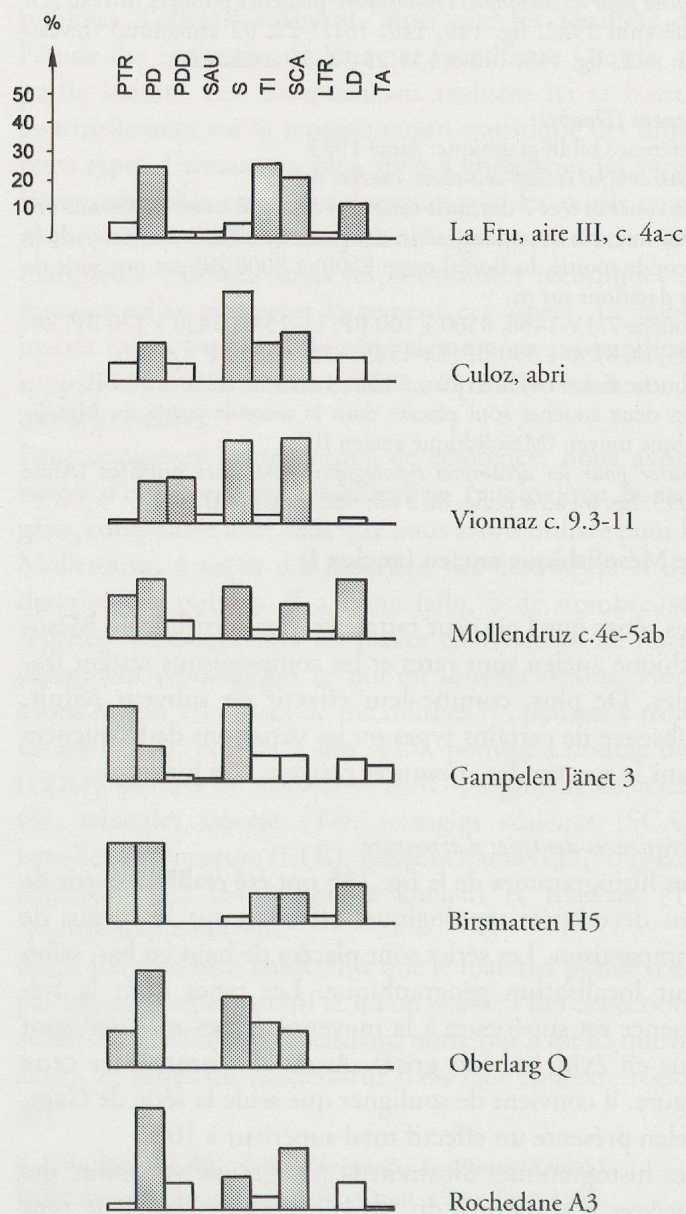


Fig. 135. Mésolithique ancien (ancien I). Histogrammes de fréquence des types d'armatures, dans huit séries régionales.

PTR	pointes à troncature	TI	triangles isocèles
PD	pointes à dos simple	SCA	scalènes
PDD	pointes à double dos	LTR	lamelles à troncature
SAU	pointes de Sauveterre	LD	lamelles à dos
S	segments	TA	trapèzes allongés

De même que pour les types majeurs, une grande variabilité apparaît parmi les types plus rares.

– Les *triangles isocèles* ont un taux moyen de 10%. Présents dans toutes les séries, leur fréquence varie entre 3% (Vionnaz et Mollendruz) et 26% (La Fru).

– Les *lamelles à dos* représentent en moyenne 8% des armatures au Mésolithique ancien. Ces armatures sont particulièrement bien représentées au Mollendruz où elles dominent avec 21% du total. Nous avons vu plus haut qu'elles proviennent en majorité de la couche 5ab (5 pièces sur 7). Deux pièces de grand module, à dos très développé (pl. 13 n° 9 et 14), pourraient appartenir à l'horizon plus profond et se trouver en position remaniée, ou indiquer une plus forte composante «épipaléolithique» dans les couches 5ab. Les lamelles à dos sont également bien représentées à La Fru où elles proviennent de la couche 4c, placée au tout début du Préboréal par une datation C14.

– Les *pointes à double dos* sont rares en contexte Mésolithique ancien où elles ne forment que 5% des armatures en moyenne. Absentes à Birmatten et Oberlarg, leur fréquence varie entre 2% à La Fru et 16% à Vionnaz. Dans cet abri, elles ne sont abondantes qu'au sommet de l'ensemble attribué au Mésolithique ancien (c. 9.3). On relève une différence significative entre les séries du couloir rhodanien, où elles représentent 9% en moyenne, et celles du Jura septentrional où leur fréquence tombe à 2%. Cette tendance s'affirmera nettement au cours des phases suivantes (Mésolithique moyen ou ancien II/III).

– Les *trapèzes allongés* réalisés sur lamelles irrégulières (langschmalen Trapeze) ne sont présents que dans la série de Gampelen-Jänet 3. Ces pièces sont caractéristiques des séries du Sud de l'Allemagne. De par leur morphologie, les trapèzes allongés sont proches des triangles isocèles.

– Les *lamelles à troncature* et les *pointes de Sauveterre* sont anecdotiques en contexte Mésolithique ancien, chaque type formant en moyenne 1% des armatures.

### *Tendances géographiques*

Afin de préciser les caractéristiques régionales, nous avons regroupés les séries rhodaniennes d'un côté (La Fru, Culoz et Vionnaz) et de l'autre, celles du Plateau suisse et du Jura septentrional (Gampelen, Birmatten, Oberlarg et Rochedane).

Des différences statistiquement significatives entre ces deux groupes se marquent pour cinq types d'armature.

– Les *pointes à troncature* sont plus fréquentes dans les séries septentrionales où elles atteignent en moyenne 25% contre 4% seulement dans les séries rhodaniennes.

– À l'inverse, les *pointes à double dos*, les *triangles scalènes* et les *lamelles à troncature* apparaissent avec des taux plus élevés dans les séries rhodaniennes.

– Les *trapèzes allongés* ne sont présents qu'à Gampelen.

Par rapport à ces deux groupes géographiques, le Mésolithique ancien du Mollendruz occupe une position intermédiaire. Il se différencie des séries rhodaniennes par des fréquences plus élevées de pointes à troncature et de lamelles à dos. Les écarts avec les séries du Jura septentrional et du Plateau suisse se marquent au niveau des lamelles à troncature et des lamelles à dos, plus abondantes au Mollendruz. Ce taux élevé de lamelles à dos est une caractéristique propre à notre série.

En considérant les petits inventaires des couches 4e et 5ab isolément<sup>13</sup>, nous constatons que la couche 5ab, la plus ancienne, avec ses segments et ses triangles scalènes se rapproche de la série de Culoz, alors que la couche 4e, caractérisée par des pointes à dos et des pointes à troncature, montre de plus nettes affinités avec les séries septentrionales. Nous pourrions ainsi envisager, à titre d'hypothèse, que deux groupes de chasseurs d'origine géographique distincte aient occupé successivement l'abri, ou du moins que le Mollendruz se trouvait en limite de deux aires d'influence culturelle au Mésolithique ancien (ancien I). Par la suite, dans la seconde moitié du Mésolithique moyen (ancien III), le rattachement des industries du Mollendruz au groupe sauveterrien de la région rhodanienne ne fera plus aucun doute.

### *Tendances chronologiques*

Bien que quelques indices soient perceptibles, notamment dans les séquences de La Fru et de Vionnaz, il est encore prématuré de tenter une sériation plus fine des industries au sein du Mésolithique ancien.

En revanche, nous pouvons aisément opposer les séries du Mésolithique ancien (ancien I), sans distinction culturelle, à celles du début du Boréal (Mésolithique moyen ou ancien II).

Pour le Mésolithique ancien nous avons retenu Vionnaz (couches 9.3 à 11), Mollendruz (couches 4e et 5ab), Gampelen et Birmatten (horizon H5), et pour le début

du Mésolithique moyen, les couches 3 à 9 de Vionnaz, les Gripons (couche 4) et Birmatten (horizon H4). Les histogrammes de la fig. 137C montrent que les différences sont statistiquement significatives pour pratiquement tous les types bien représentés.

Les fréquences des pointes à troncature, des segments et des triangles isocèles diminuent fortement et passent respectivement de 19%, 26% et 8% au Mésolithique ancien (ancien I) à 2%, 6% et 4% au début du Mésolithique moyen (ancien II). Cette regression se fait au profit de trois types d'armatures: les pointes à dos simple qui progressent de 14% à 21%, les pointes à double dos, de 5% à 17% et les triangles scalènes, de 13% à 41%. Les trapèzes allongés, type mineur, ne sont présents que dans le Mésolithique ancien de Gampelen.

### *Considérations*

Les industries lithiques du Mollendruz datées du Préboréal présentent à la fois des divergences et des points communs avec les séries du Mésolithique ancien régional.

Parmi les traits unificateurs, nous retiendrons la présence dans le spectre des armatures de pointes à troncature et de petits segments de cercle effilés, très fréquents en contexte Mésolithique ancien. L'utilisation de la technique du microburin est également une caractéristique commune aux séries de la phase ancienne; Vionnaz fait exception. L'assemblage lithique du Mollendruz se singularise par une fréquence élevée de lamelles à dos. Par ailleurs, signalons que dans l'outillage du fonds commun, le taux de pièces retouchées sur lames ou lamelles est bien supérieur à celui des autres séries régionales. On peut se demander si ces éléments n'indiquent pas une forte tradition épipaléolithique, au sens restreint, suggérant une insertion de la couche 5ab dans une phase initiale du Mésolithique ancien. En dernier lieu, les différences que l'on pressent en comparant les spectres d'armatures des couches 4e et 5ab, et les hypothèses proposées à ce sujet, mériteraient confirmation. Seule la poursuite des fouilles dans ces niveaux permettrait de constituer des séries adéquates.

### **Le Mésolithique moyen (ancien II et III)**

#### *Fréquences des types d'armature*

Les histogrammes de la fig. 136 ont été réalisés à partir des décomptes effectués sur le corpus de comparaison. Les séries sont placées de haut en bas selon un axe sud-ouest nord-est.

– Les *scalènes* dominent dans toutes les séries, sauf celle de Rochedane A2, mais leur fréquence est très variable, de

13. Vu le faible effectif, les différences de fréquence des classes d'armatures ne sont statistiquement pas significatives (p. 112).

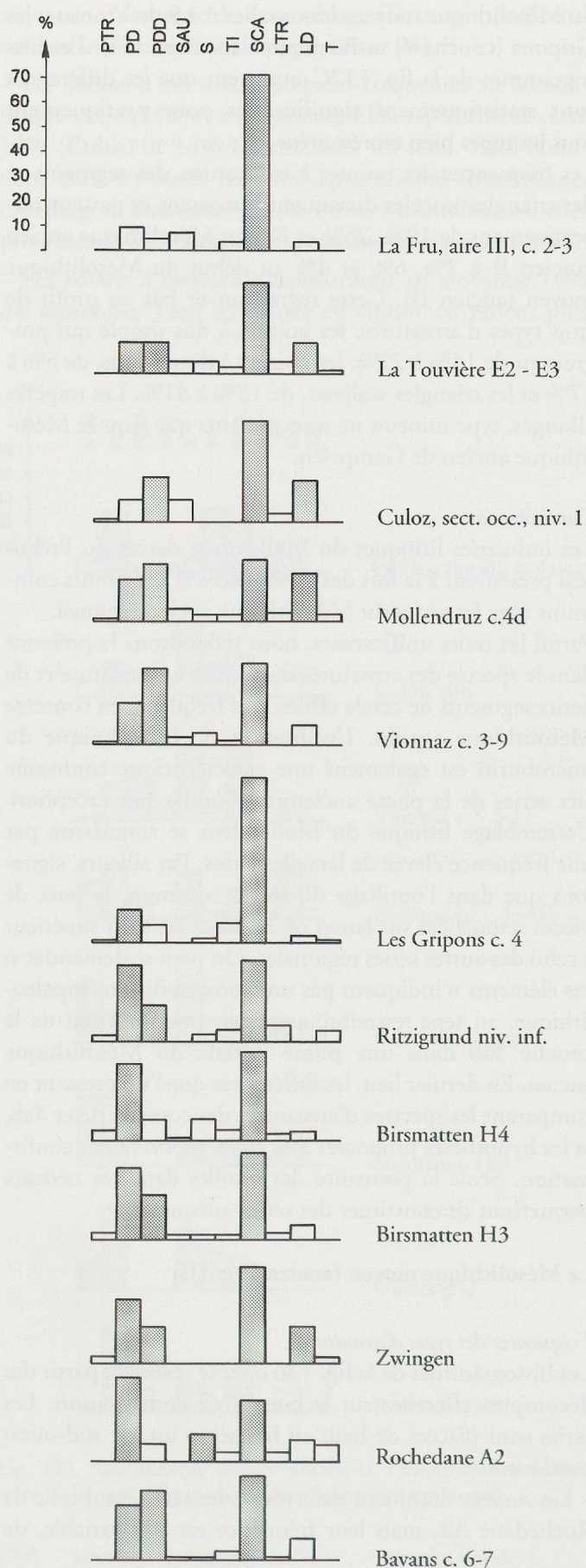


Fig. 136. Mésolithique moyen (ancien II et III). Histogrammes de fréquence des types d'armatures, dans douze séries régionales (en grisé: types majeurs, dans chaque série).

24% (Mollendruz) à 71% (La Fru). La moyenne calculée pour l'ensemble des sites est de 36%. Les différences de fréquence observées entre le groupe de la Birse <sup>14</sup> (35%) et le groupe rhodanien <sup>15</sup> (31%) ne sont statistiquement pas significatives. Les séries de La Fru et des Gripons s'écartent sensiblement des autres par un fort taux de scalènes.

– Les *pointes à dos* ont des fréquences comprises entre 9% (Culoz) et 34% (Rochedane A2). En moyenne, elles représentent 20% des microlithes. Nous observons une opposition entre le groupe rhodanien, avec un taux moyen de 15%, et celui de la Birse où ces pointes sont beaucoup plus fréquentes (30%).

– Les *pointes à double dos* ont une fréquence moyenne identique à celle des pointes à dos (20%). Leur taux varie entre 5% (La Fru) et 30% (Vionnaz). Ici aussi on observe une opposition entre les séries rhodaniennes (23% en moyenne) et celles de la Birse (12%). Les fréquences relatives de ces deux types de pointes aux Gripons et à Rochedane sont comparables à celles du groupe de la Birse. Par contre, les couches 6 et 7 de Bavans comptent plus de pointes à double dos (ou retouches bilatérales) que de pointes à dos simple.

– Les *lamelles à dos* forment en moyenne 10% des armatures. Absentes du niveau inférieur de Ritzigrund, elles sont particulièrement nombreuses dans la couche 4d du Mollendruz (20%). Ces microlithes sont significativement plus fréquents dans le groupe rhodanien (15% en moyenne) que dans le groupe de la Birse (5%). Les lamelles à dos peuvent être considérées comme un indicateur chronologique de la deuxième partie du Mésolithique moyen (ancien III): elles font partie des catégories majeures à Zwingen, dans la couche 4d du Mollendruz, dans le niveau 1 du secteur occidental de Culoz ainsi qu'à la Touvière où elles sont particulièrement nombreuses dans l'ensemble supérieur E3 (4 pièces sur 21 microlithes).

– Les *triangles isocèles* sont rares dans les séries du Mésolithique moyen où ils représentent 3% en moyenne. Absents à Culoz et à Zwingen, ils composent 11% des armatures à la Touvière. Dans ce gisement ils proviennent presque exclusivement de l'ensemble inférieur E2. Les trois autres séries où le taux d'isocèles est supérieur à 4%

PTR	pointes à troncature	TI	triangles isocèles
PD	pointes à dos simple	SCA	scalènes
PDD	pointes à double dos	LTR	lamelles à troncature
SAU	pointes de Sauveterre	LD	lamelles à dos
S	segments	TA	trapèzes allongés

14. Le groupe de la Birse, géographiquement très limité, comprend les séries de Birsmatten, Ritzigrund et Zwingen.

15. Nous incluons Culoz, la Touvière, le Mollendruz et Vionnaz dans le groupe rhodanien, ensemble géographique plus large que celui de la Birse.

(Les Gripons, Ritzigrund et Birmatten H4) sont rattachés au début du Boréal, à la phase ancienne du Mésolithique moyen (ancien II). Les légères différences de taux observées entre le groupe rhodanien et le groupe de la Birse ne sont pas significatives.

– Les *segments* représentent en moyenne 3% des armatures dans les sites retenus. Ils ont, comme les triangles isocèles, une connotation plutôt ancienne dans le Mésolithique moyen. Ils sont fréquents à Vionnaz (5%), dans l'horizon H4 de Birmatten (9%), dans le niveau A2 de Rochedane (11%) et absents à La Fru, Culoz et Zwingen.

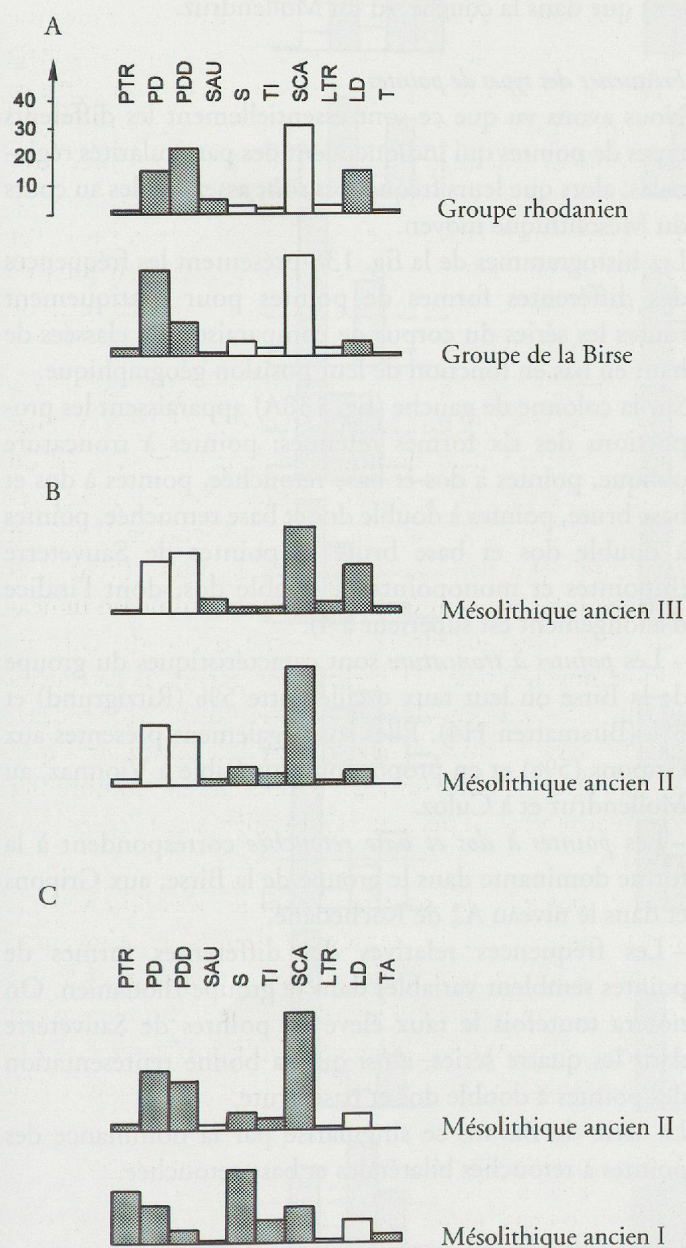


Fig. 137. Histogrammes de fréquence des dix types d'armatures (voir fig. 136). En gris: différences statistiquement significatives entre 2 groupes ou 2 phases.

A. Faciès géographiques du Mésolithique moyen (ancien II-III)

B. Mésolithique ancien II et III

C. Mésolithique ancien I et II

– La fréquence des *pointes de Sauveterre* diminue progressivement selon un gradient sud-ouest nord-est. Dans le groupe rhodanien et à La Fru, ces pièces très effilées représentent entre 3,5% (Vionnaz) et 9% (Culoz), alors que dans le Jura septentrional, seuls les deux horizons de Birmatten et les couches 6 et 7 de Bavans ont livré quelques exemplaires, qui correspondent à moins de 2%.

– Les *lamelles à troncature* représentent 2% en moyenne. Absentes à La Fru, à Vionnaz, aux Gripons et à Zwingen, elles atteignent 7% dans le niveau inférieur de Ritzigrund. Pour ces pièces, aucune différence ne se marque entre les deux groupes régionaux.

– Les *pointes à troncature* sont très rares en contexte Mésolithique moyen. Absentes à La Fru, la Touvière, Rochedane et Bavans, elles représentent moins de 1% à Culoz, au Mollendruz, à Vionnaz et aux Gripons. Ces pointes sont significativement plus fréquentes dans le groupe de la Birse où elles correspondent toujours à plus de 2%.

– Les *trapèzes*, très rares, apparaissent de manière sporadique (1 ou 2 exemplaires) dans quelques séries. La fréquence élevée de ces armatures (7%) dans le niveau A2 de Rochedane, où les segments sont également nombreux, suggère que cet ensemble n'est pas homogène (remaniements possibles). Les pièces du Mollendruz (9 exemplaires, 3%), dont la morphologie diffère des trapèzes du Mésolithique récent, et dont l'insertion stratigraphique semble bien assurée (p. 177), indiquent la présence de ce type d'armature à l'extrême fin du Mésolithique moyen.

#### Tendances géographiques

Afin de synthétiser les tendances géographiques et chronologiques, nous avons effectué certains regroupements en écartant les séries dont les fréquences s'écartent sensiblement de la moyenne (La Fru et les Gripons<sup>16</sup>) ou dont l'homogénéité stratigraphique n'est pas assurée (Rochedane).

Les séries retenues pour analyse sont regroupées en deux ensembles régionaux:

- le premier s'étend en bordure interne de l'arc jurassien et le long du couloir rhodanien, avec les sites de Culoz, de la Touvière, de Vionnaz et du Mollendruz.
- le second se situe dans le Jura septentrional et comprend les sites de la vallée de la Birse (Birmatten, Ritzigrund et Zwingen). Le «groupe de Bavans»<sup>17</sup>, représenté dans nos décomptes que par les couches 6 et 7 de Bavans, sera traité à part.

16. Nous avons vu plus haut que la fréquence des scalènes est très élevée sur ces 2 sites.

17. Selon A. Thévenin (1991, 23) cet ensemble, qui occupe la vallée du Doubs, comprendrait également l'abri des Cabônes.

Sur les histogrammes de la figure 137A, les types dont les fréquences sont significativement différentes sont mis en évidence afin de visualiser les principaux résultats.

– Les *pointes à troncature* (3%) et les *pointes à dos* (30%) sont nettement plus fréquentes dans la vallée de la Birse que dans le groupe rhodanien (1% et 15%).

– Les *pointes à double dos*, les *pointes de Sauveterre* et les *lamelles à dos* ont le comportement inverse. Ces armatures représentent respectivement 23%, 5% et 15% dans le groupe rhodanien et seulement 12%, 1% et 5% en moyenne dans les séries de la Birse.

Les couches 6 et 7 de Bavans se distinguent des séries rhodaniennes par un taux de pointes à dos plus élevé (22%) et des fréquences plus basses de pointes de Sauveterre (1%) et de lamelles à dos (10%). Elles diffèrent des séries de la Birse par des fréquences plus élevées de pointes à retouches bilatérales (28%) et de lamelles à dos (10%), par un déficit en pointes à dos (22%) et par l'absence de pointes à troncature.

Les taux de géométriques (segments, triangles isocèles, scalènes), de lamelles à troncature et de trapèzes n'enregistrent aucune différence significative. Ce sont donc les fréquences des différents types de pointes qui indiquent des particularités régionales<sup>18</sup>.

#### *Tendances chronologiques*

Les séries bien datées ont été regroupées en deux ensembles chronologiques: le premier comprend les séries attribuées au début du Boréal (Mésolithique ancien II), entre 9000 et 8500 BP environ (couches 3 à 9 de Vionnaz, couche 4 des Gripons et horizon H4 de Birmatten) et le second celles de la fin du Boréal, entre 8500 et 8000 BP environ (Mésolithique ancien III) (niveau 1 du secteur occidental de Culoz, couche 4d du Mollendruz, horizon H3 de Birmatten et Zwingen). Nous n'avons pas pris en compte le niveau inférieur de Ritzigrund dont l'unique datation radiométrique, vers 8500 BP, correspond au milieu du Boréal, ni les deux ensembles de la Touvière qui ne sont pas datés par le C14. Les histogrammes de la fig. 137B montrent que les différences statistiquement significatives se marquent essentiellement pour les géométriques, les lamelles à troncature et les trapèzes, types qui, comme nous l'avons vu plus haut, n'enregistrent pas les variations d'ordre géographique.

Les fréquences des segments, des triangles isocèles et des scalènes diminuent au cours du Boréal, passant respectivement de 5%, 4% et 41% au Mésolithique ancien II à 1%, 2% et 30% au Mésolithique ancien III. Ces tendances évolutives, déjà mises en évidence par différents chercheurs, se voient confirmées.

Par ailleurs, les lamelles à troncature et les lamelles à dos, rares au Mésolithique ancien II (1% et 5% des armatures), sont plus nombreuses dans la seconde moitié du

Boréal (3% et 17%). On observe également la progression des pointes de Sauveterre et la présence sporadique de trapèzes.

Sur un plan plus local, en se limitant aux deux séries de Suisse occidentale (couches 3 à 9 de Vionnaz, de la première partie du Boréal, et couche 4d du Mollendruz, datée de la fin du Boréal), quatre types de microlithes enregistrent des variations de fréquences significatives. Les scalènes diminuent, passant de 33% à Vionnaz à 24% au Mollendruz. Les lamelles à dos augmentent fortement, du Mésolithique ancien II (8%) au Mésolithique ancien III (20%). Les lamelles à troncature et les trapèzes n'apparaissent que dans la couche 4d du Mollendruz.

#### *Fréquence des types de pointes*

Nous avons vu que ce sont essentiellement les différents types de pointes qui indiqueraient des particularités régionales, alors que leurs fréquences sont assez stables au cours du Mésolithique moyen.

Les histogrammes de la fig. 138 présentent les fréquences des différentes formes de pointes pour pratiquement toutes les séries du corpus de comparaison<sup>19</sup>, classées de haut en bas en fonction de leur position géographique.

Sur la colonne de gauche (fig. 138A) apparaissent les proportions des six formes retenues: pointes à troncature oblique, pointes à dos et base retouchée, pointes à dos et base brute, pointes à double dos et base retouchée, pointes à double dos et base brute et pointes de Sauveterre (bipointes et monopointes à double dos, dont l'indice d'allongement est supérieur à 4).

– Les *pointes à troncature* sont caractéristiques du groupe de la Birse où leur taux oscille entre 5% (Ritzigrund) et 8% (Birmatten H4). Elles sont également présentes aux Gripons (5%) et en proportion plus faible à Vionnaz, au Mollendruz et à Culoz.

– Les *pointes à dos et base retouchée* correspondent à la forme dominante dans le groupe de la Birse, aux Gripons et dans le niveau A2 de Rochedane.

– Les fréquences relatives des différentes formes de pointes semblent variables dans le groupe rhodanien. On notera toutefois le taux élevé de pointes de Sauveterre dans les quatre séries, ainsi que la bonne représentation des pointes à double dos et base brute.

La série de Bavans se singularise par la dominance des pointes à retouches bilatérales et base retouchée.

18. Les données typométriques semblent également des marqueurs culturels (p. 124).

19. Nous n'avons pas pu intégrer les couches 2 et 3 de l'aire III de La Fru: les décomptes donnés par G. Pion (1990) n'ont pas permis de ventiler les pointes selon les formes retenues ici.

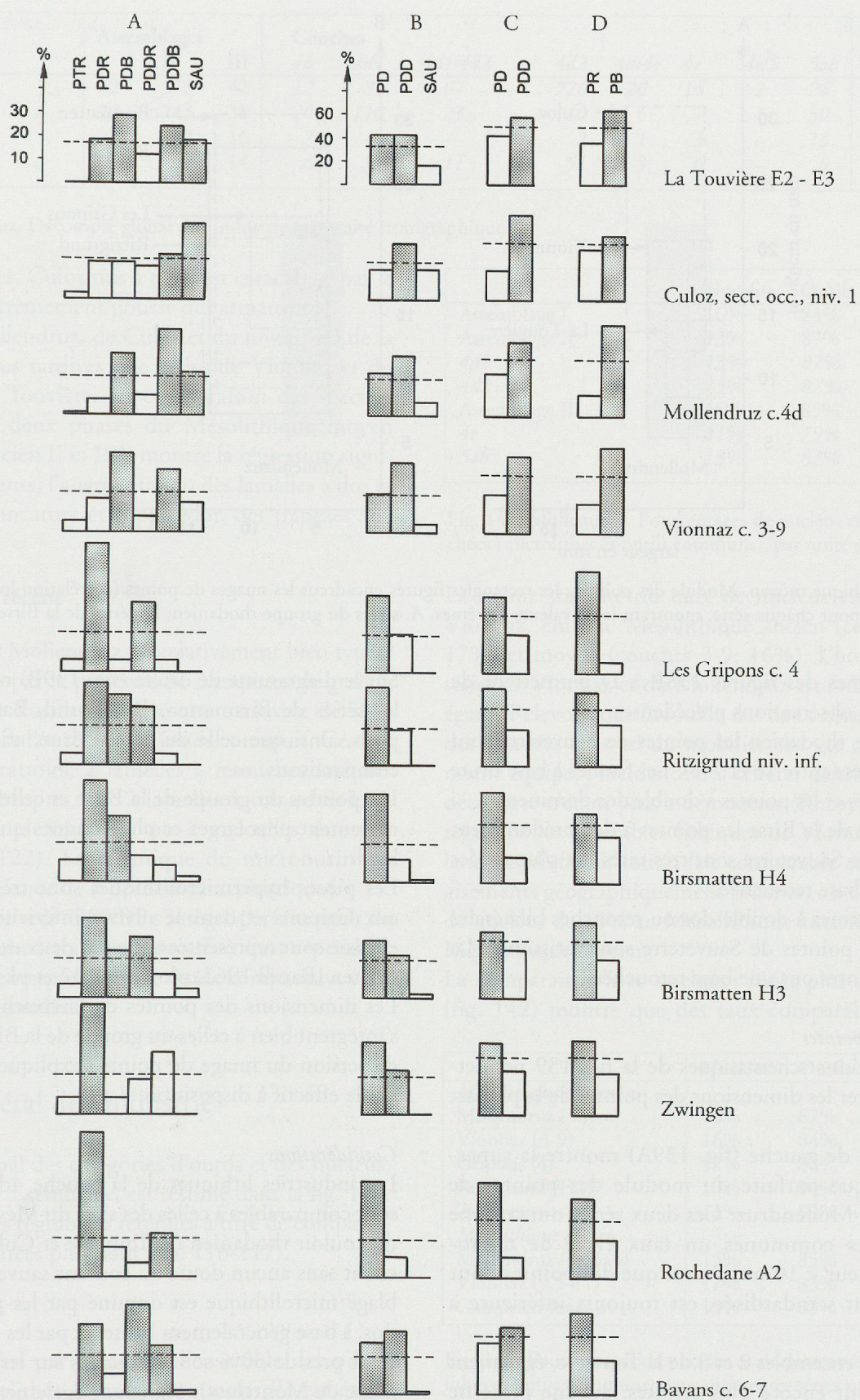


Fig. 138. Mésoolithique moyen. Histogrammes de fréquence des différentes formes de pointes.

PTR pointes à troncature  
 PDR pointes à dos et base retouchée  
 PDB pointes à dos et base brute  
 PDDR pointes à double dos et base retouchée  
 Pddb pointes à double dos et base brute

SAU pointes de Sauveterre  
 PD pointes à dos  
 PDD pointes à double dos  
 PR pointes à base retouchée  
 PB pointes à base brute

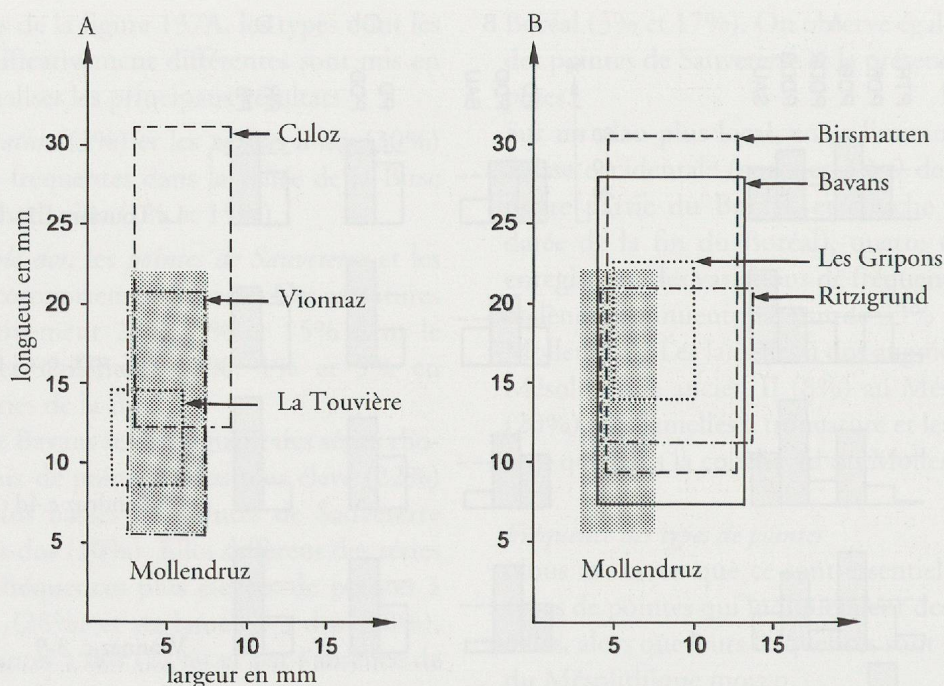


Fig. 139. Méolithique moyen. Module des pointes: les rectangles figurés encadrent les nuages de points (corrélation longueur/largeur des pointes) obtenus pour chaque série, montrant leurs valeurs extrêmes. A. séries du groupe rhodanien; B. séries de la Birse et du Jura septentrional.

Les histogrammes des figures 138B à D permettent de décomposer les observations précédentes.

Dans le groupe rhodanien les pointes de Sauveterre sont bien représentées (entre 16 et 7%). Les formes à base brute sont majoritaires et les pointes à double dos dominant.

Dans le groupe de la Birse les pointes à dos prédominent et les pointes de Sauveterre sont très rares. La plupart des pièces ont une base retouchée.

A Bavans les formes à double-dos ou retouches bilatérales dominant. Les pointes de Sauveterre sont rarissimes. La plupart des pointes ont une base retouchée.

#### *Dimensions des pointes*

Les représentations schématiques de la fig. 139 permettent de comparer les dimensions des pointes de la plupart des séries.

Le diagramme de gauche (fig. 139A) montre la superposition presque parfaite du module des pointes de Vionnaz et du Mollendruz. Ces deux séries ont comme caractéristiques communes un taux élevé de micro-pointes (longueur < 10 mm) ainsi que des pointes dont la largeur, bien standardisée, est toujours inférieure à 8 mm.

Les pointes des ensembles 2 et 3 de la Touvière, également très petites, sont encore plus étroites; aucune pièce ne dépasse 15 mm de long.

Le rectangle correspondant au niveau 1 du secteur occidental de Culoz présente les mêmes proportions que ceux de Vionnaz et du Mollendruz, mais le module des pointes est plus grand. On notera l'absence de pointes hypermicrolithiques.

Sur le diagramme de droite (fig. 139B) nous avons figuré les séries de Birmatten, Ritzigrund, Bavans et des Gripons, ainsi que celle du Mollendruz, afin de faciliter les comparaisons.

Les pointes du groupe de la Birse et celles de Bavans sont nettement plus larges et plus longues que celles du Mollendruz.

Les pièces hypermicrolithiques sont très rares: absentes aux Gripons et dans le niveau inférieur de Ritzigrund, elles ne sont représentées que par deux exemplaires à Birmatten (Bandi 1963, pl. 110 n° 32 et pl. 111 n° 9).

Les dimensions des pointes de la couche 4 des Gripons s'intègrent bien à celles du groupe de la Birse; la plus faible dispersion du nuage de points s'explique peut-être par le faible effectif à disposition.

#### *Considérations*

Les industries lithiques de la couche 4d du Mollendruz sont comparables à celles des sites du Méolithique moyen du couloir rhodanien (la Touvière et Culoz), qui se rattachent sans aucun doute au courant sauveterrien. L'assemblage microlithique est dominé par les pointes à double dos, à base généralement brute, et par les triangles scalènes dont près de 30% sont retouchés sur les trois côtés («triangle de Montclus»). Signalons également un taux relativement élevé de pointe de Sauveterre. Du point de vue technique, les microburins sont rares ou absents.

En Suisse occidentale, les couches 3 à 9 du site de Vionnaz sont à rapporter au même ensemble. Au vu de ce que l'on connaît du matériel, encore largement inédit, il en va de même pour la série d'Ogens (Egloff 1965, Crotti 1993).

	Assemblages			Couches								Total
	I	II	III	4b	4d1	4d1/4d2	4d2	4d/4e	4e	4e/5	5ab	
Microlithes	12	378	42	12	85	67	226	20	16	2	24	452
Outils communs	20	243	38	20	110	23	110	6	7	1	30	307
Microburins	7	2	16	7	—	—	2	1	3	—	13	26
Nucléus	6	92	14	6	30	11	51	3	6	—	8	115

Fig. 140. Mollendruz. Décompte global de l'industrie, par unité stratigraphique.

Ce groupe de sites, Culoz mis à part, est caractérisé par le microlithisme extrêmement poussé des armatures.

Les séries du Mollendruz, de Culoz et du niveau E3 de la Touvière sont plus tardives que celles de Vionnaz et du niveau E2 de la Touvière. La comparaison des spectres d'armatures des deux phases du Mésolithique moyen (Mésolithique ancien II et III) montre la régression significative des segments, l'augmentation des lamelles à dos et des lamelles à troncature et l'apparition des trapèzes à la fin du Boréal.

### Le Mésolithique récent

La petite série du Mollendruz est relativement bien typée. Elle se caractérise par la présence de 3 trapèzes de grande dimension et par l'utilisation presque exclusive de supports allongés pour l'outillage du fonds commun. Ce dernier compte 3 grattoirs, 2 lamelles à retouches latérales régulières, non abruptes, et 12 lamelles à retouches latérales irrégulières, denticulées, ou à encoches du type Montbani (fig. 122). La technique du microburin est attestée par la présence de 7 déchets caractéristiques.

Cet ensemble daté vers 7200 BP s'intègre parfaitement au Mésolithique récent à trapèzes. Son effectif est cependant trop réduit pour entreprendre une étude comparative avec d'autres séries régionales.

## Equilibre général de l'industrie

Le décompte global des catégories d'outils et des nucléus, par couche et par assemblage, est résumé dans la fig. 140. Les séries lithiques régionales retenues à titre de comparaison<sup>20</sup> sont présentées plus haut (pp. 116-117).

### Taux de nucléus

Le taux de nucléus par rapport à l'ensemble des pièces retouchées (microlithes et outils communs<sup>21</sup>) est étonnamment stable au cours de la séquence du Mollendruz. Du Mésolithique ancien au Mésolithique récent, il oscille entre 13 et 16%, sans qu'aucun écart significatif ne se marque entre les différentes unités stratigraphiques (fig. 141).

	Nucléus	Outils	N total
Assemblage I	16%	84%	37
Assemblage II	13%	87%	713
4d1	13%	87%	225
4d2	13%	87%	387
Assemblage III	15%	85%	94
4e	21%	79%	29
5ab	13%	87%	62

Fig. 141. Mollendruz. Pourcentages de nucléus et de pièces retouchées (microlithes et outils communs), par unité stratigraphique.

La même stabilité du taux de nucléus est enregistrée à Vionnaz, entre le Mésolithique ancien (couches 9.3-11: 17%) et moyen (couches 3-9: 16%). L'homogénéité des séries de Vionnaz et du Mollendruz est remarquable à cet égard. Relevons que la fouille des deux abris, l'élaboration des données et le tri du mobilier ont été conduits par la même équipe, l'incidence des critères de tri sur ce type de décompte n'étant plus à démontrer (Rozoy 1994). Si l'on regroupe les ensembles lithiques de Vionnaz et du Mollendruz, d'effectif tout à fait comparable et provenant de gisements géographiquement proches, on obtient un taux de nucléus de 16% au Mésolithique ancien et de 15% au Mésolithique moyen.

La comparaison avec quelques séries plus septentrionales (fig. 142) montre que des taux comparables à ceux de

	Nucléus	Outils	N total
<i>Mésolithique moyen</i>			
Mollendruz (4d)	13%	87%	713
Vionnaz (3-9)	16%	84%	677
Gripions (4)	12%	88%	317
Ritzgrund (H2)	10%	90%	125
Zwingen	11%	89%	170
<i>Mésolithique ancien</i>			
Mollendruz (4e-5ab)	15%	85%	94
Vionnaz (9.3-11)	17%	83%	229
Gampelen Jänet 3	19%	81%	803

Fig. 142. Pourcentages de nucléus et de pièces retouchées (microlithes et outils communs) dans différentes séries suisses.

20. Ont été sélectionnées quelques publications de fouilles récentes, offrant des décomptes suffisamment détaillés et exhaustifs.

21. Dans les catégories nucléus, microlithes et outils communs, sont inclus les fragments et divers. Dans l'outillage commun, sont également inclus les lamelles et éclats retouchés.

Suisse occidentale sont enregistrés, tant pour le Mésolithique ancien que pour le Mésolithique moyen. Les variations entre sites contemporains ne sont statistiquement pas significatives. Par contre, lorsqu'on oppose les chiffres obtenus pour l'ensemble des stations du Mésolithique ancien et celles du Mésolithique moyen, si cela a un sens pour une aire géographique relativement large, on observe un fléchissement du taux de nucléus entre la phase ancienne (18%) et moyenne (14%).

### Taux d'armatures

Le rapport armatures/outils du fonds commun montre par contre d'assez grandes variations au cours de la séquence du Mollendruz (fig. 143).

Le faible pourcentage de microlithes dans l'assemblage I ne surprend guère; la diminution du taux d'armatures au

	Microlithes	Outils communs	N total
Assemblage I	39%	61%	31
Assemblage II	61%	39%	621
4d1	44%	56%	195
4d2	67%	33%	336
Assemblage III	53%	48%	80
4e	70%	30%	23
5ab	44%	56%	54

Fig. 143. Mollendruz. Pourcentages de microlithes et d'outils communs, par unité stratigraphique.

Mésolithique récent est un fait général largement constaté (Rozoy 1978a, 907), bien marqué dans les séries suisses comme Schötz 7 (10% d'armatures, Nielsen 1991), Ritzigrund H1 (17%, Jagher 1989) et Gripons (Pousaz et al. 1991; 4 armatures, 17 outils).

Les inversions du rapport microlithes/outils communs, dans les différentes couches du Mollendruz, sont difficiles à maîtriser. Les problèmes liés à la faiblesse de l'échantillon pour les niveaux anciens ou à des facteurs naturels (érosion et encroûtement du matériel dans la couche 4d1) pourraient être évoqués.

A un niveau global, celui des assemblages, l'image est plus cohérente: il n'y a pas de différence significative entre les taux d'armatures du Mésolithique ancien (53%) et moyen (61%) du Mollendruz, taux qui restent étonnamment proches de ceux de la série de Vionnaz. En regroupant les séries lithiques de ces deux gisements stratifiés de Suisse occidentale, on constate que le taux d'armatures augmente de façon très modérée du Mésolithique ancien (54%) au Mésolithique moyen (59%).

Les gisements du Jura septentrional s'écartent considérablement de ces chiffres (fig. 144). Le taux d'armatures est excessivement élevé dans l'abri des Gripons, alors qu'à Ritzigrund et à Zwingen, les taux faibles d'armatures

	Microlithes	Outils communs	N total
<i>Mésolithique moyen</i>			
Mollendruz (4d)	61%	39%	621
Vionnaz (3-9)	58%	42%	567
Gripons (4)	77%	23%	279
Ritzigrund (H2)	47%	53%	112
Zwingen	29%	71%	152
<i>Mésolithique ancien</i>			
Mollendruz (4e-5ab)	53%	48%	80
Vionnaz (9.3-11)	55%	45%	191
Gampelen Jänet 3	62%	38%	649

Fig. 144. Pourcentages de microlithes et d'outils communs dans différentes séries suisses.

pourraient indiquer une particularité des industries de la vallée de la Birse, nettement marquée à Birmatten (Nielsen 1991, 76). Rappelons que pour le Mésolithique moyen, les séries disponibles s'échelonnent sur une période relativement longue, du début à la fin du Boréal. Le site de Zwingen, occuperait une position extrême, à la charnière Boréal-Atlantique. Pour le Mésolithique ancien, les armatures occupent une place plus importante dans le spectre des outils à Gampelen, seule station de plein air dans notre corpus de comparaison.

Nous avons également établi les taux d'outils ou d'armatures, par rapport aux nucléus. Ce rapport est exprimé en nombre total de pièces retouchées, d'outils communs, ou d'armatures, pour 1 nucléus (fig. 145).

Plusieurs points peuvent être relevés.

Au Mésolithique ancien, les séries sont très homogènes. Celle de Gampelen montre un léger déficit en outils communs par nucléus (1.6 contre 2.7 au Mollendruz) alors que le nombre d'armatures est pratiquement identique dans les trois gisements considérés.

Au Mésolithique moyen, où les séries retenues s'inscrivent dans un cadre géographique et chronologique plus large, une plus grande variabilité apparaît. Le nombre total de pièces retouchées par nucléus (voir également fig. 142) passe de 5.1 à Vionnaz à 8.6 à Ritzigrund. L'outillage du fonds commun permet nettement d'opposer les gisements de la vallée de la Birse, avec des taux de 4.5 et 6, aux autres séries où le nombre d'outils par nucléus ne dépasse pas 2.6. Par contre, le nombre d'armatures des sites de la Birse est comparable à celui des gisements de Suisse occidentale. L'abri des Gripons demeure à l'écart, avec son taux d'armatures excessivement élevé.

### Taux de microburins

Le taux de microburins est de 0,58 dans l'assemblage I (7/12 armatures), de 0 (2/378) dans l'assemblage II, et de 0,38 (16/42) pour le Mésolithique ancien. L'absence de microburins dans les couches du Mésolithique moyen rapproche la série du Mollendruz de l'aire rhodanienne,

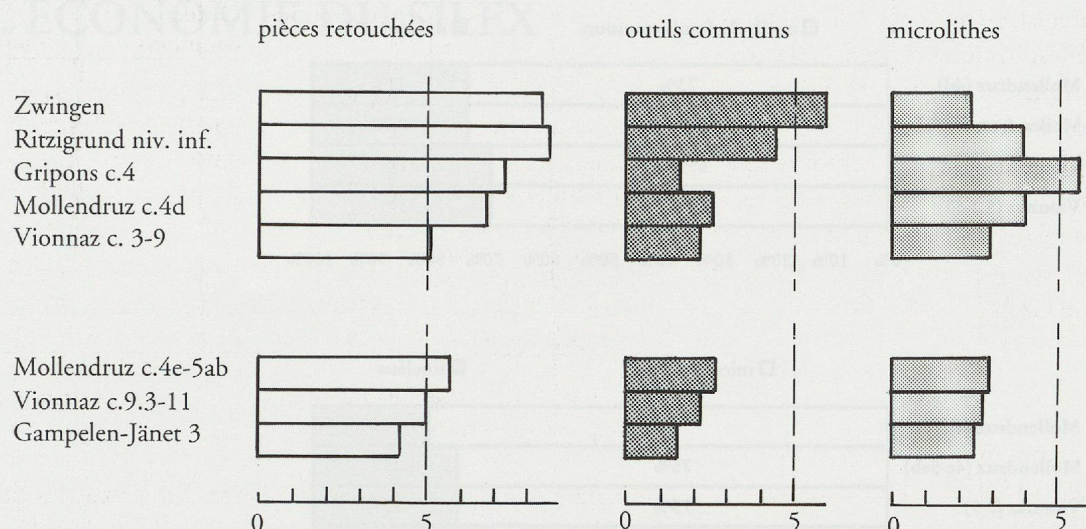


Fig. 145. Nombre total de pièces retouchées, d'outils communs et de microlithes pour 1 nucléus.

par opposition au groupe du Jura septentrional où l'utilisation de la technique du microburin est répandue <sup>22</sup>.

Au Mésolithique ancien, toutes les séries bien documentées ont livré des microburins (La Fru aire III, c.4; Culoz, abri, Gampelen-Jänet 3 et Birmatten H5), à l'exception de Vionnaz.

### Indice laminaire de l'outillage

Le taux d'éclats retouchés par rapport aux lames et lamelles retouchées varie au cours de la séquence du Mollendruz (fig. 146).

Les lames et lamelles retouchées dominent dans les trois assemblages, avec des fréquences particulièrement élevées au Mésolithique ancien et récent. Au Mésolithique moyen, les éclats retouchés ou utilisés sont presque aussi nombreux que les lamelles.

Pour le Mésolithique récent du nord de la Suisse, le taux de lames ou lamelles donné par Nielsen (1991, 81) est compris entre 70 et 90%; il est nettement plus bas lors de la phase moyenne où il se situe entre 40 et 60%.

La série de Vionnaz s'écarte considérablement de ce chiffre, avec 21% seulement de lamelles retouchées (fig. 147). La mauvaise qualité des matières premières pourrait être à l'origine de cette irrégularité.

	Eclats retouchés		Lames/lamelles retouchées		N total
Assemblage I	1		14		15
Assemblage II	63	46%	75	54%	138
4d1	29	48%	32	52%	61
4d2	29	45%	36	55%	65
Assemblage III	4	13%	26	87%	30
4e	0		4		4
5ab	4		21		25

Fig. 146. Mollendruz. Pourcentage d'éclats et de lames ou lamelles retouchés, par unité stratigraphique.

	Eclats retouchés	Lames/lamelles retouchées	N total
<i>Mésolithique moyen</i>			
Mollendruz (4d)	46%	54%	138
Vionnaz (3-9)	79%	21%	100
Gripons (4)	40%	60%	35
Ritzigrund (H2)	58%	42%	53
<i>Mésolithique ancien</i>			
Mollendruz (4e-5ab)	13%	87%	30
Vionnaz (9.3-11)	79%	21%	34
Gampelen Jänet 3	74%	26%	140

Fig. 147. Pourcentage d'éclats et de lames ou lamelles retouchés dans différentes séries suisses.

Au Mésolithique ancien, l'indice laminaire de l'outillage du Mollendruz est anormalement élevé par rapport aux deux autres séries. Compte tenu du faible effectif et d'un éventuel contact avec l'horizon du Paléolithique final, ce chiffre est à considérer avec précaution.

### Conclusions

Les bases documentaires régionales sont encore trop limitées pour que puisse être établie la part des facteurs culturels, chronologiques ou fonctionnels modifiant l'équilibre des outillages. L'importance des critères de tri est un obstacle supplémentaire à la mobilisation de données externes. Nous nous limiterons donc à une confrontation des séries des deux gisements stratifiés de Vionnaz et du Mollendruz, où l'homogénéité est garantie tant sur le plan culturel qu'au niveau des méthodes de tri.

Au niveau de la structure des outillages, une étroite parenté existe entre ces deux séries, de même qu'entre la phase ancienne et moyenne du Mésolithique régional. Les

22. A l'exception de l'abri des Gripons.

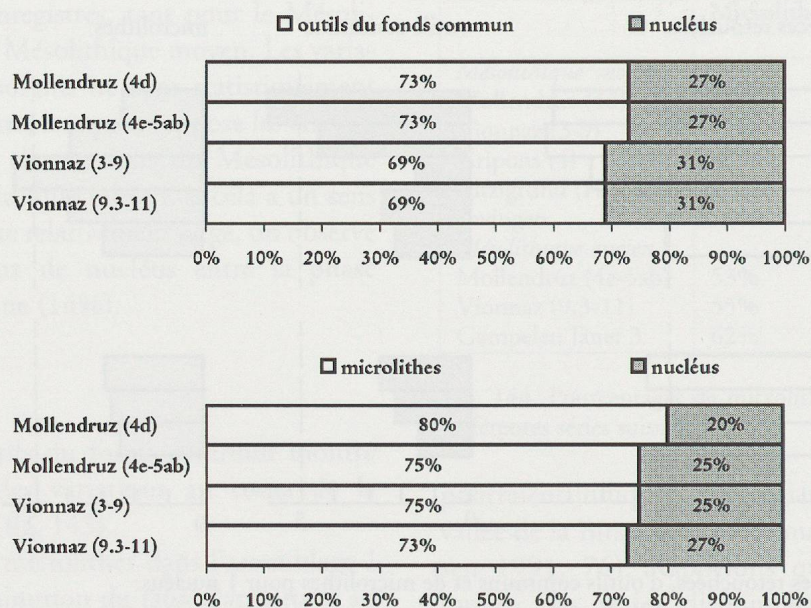


Fig. 148. Equilibre des outillages au Mésolithique ancien et moyen, dans les abris de Vionnaz et du Mollendruz.

taux d'outils communs ou d'armatures, calculés par rapport aux nucléus, résument parfaitement la situation (fig. 148).

Le taux d'outils du fonds commun semble fixe pour un gisement donné, et ne varie pas dans le temps. Il est légèrement inférieur à Vionnaz.

Le taux d'armatures par nucléus évolue de façon symétrique dans les deux gisements, avec une légère augmentation dans les couches du Mésolithique moyen. Un facteur d'ordre chronologique pourrait expliquer sa plus forte croissance au Mollendruz: la couche 4d est datée de

l'extrême fin du Boréal (Mésolithique ancien III), alors que les couches 3-9 de Vionnaz se situent dans la première partie du Boréal (Mésolithique ancien II). A Vionnaz, le taux de microlithes est légèrement inférieur à celui du Mollendruz. Nous sommes tentés d'expliquer les chiffres plus bas obtenus à Vionnaz tant pour l'outillage du fonds commun que pour les microlithes, et quelle que soit la phase considérée, par la moins bonne qualité des matières premières, qui aurait une incidence sur la production lithique. Le très faible indice laminaire ou lamellaire de cet outillage parle en ce sens.

### 3. ÉCONOMIE DU SILEX

En plus de leur intérêt typologique, les assemblages lithiques occupent, depuis de nombreuses années, une place importante dans l'étude des économies préhistoriques. La provenance des matières premières, la technologie et l'expérimentation, l'étude de la gestion des outillages et la tracéologie sont autant de disciplines qui contribuent à cerner le comportement des hommes préhistoriques, à travers une approche dynamique des outillages. Cependant, l'importance relative de l'approvisionnement et de la production lithique, au sein de l'ensemble des activités de subsistance des populations de chasseurs-cueilleurs, reste difficile à évaluer.

Dans cette optique, le Mésolithique accuse un certain retard par rapport aux recherches conduites sur les industries paléolithiques et plusieurs raisons peuvent l'expliquer.

Dans le contexte régional, les assemblages lithiques sont difficilement analysables avec des méthodes classiques: il s'agit d'importants corpus de vestiges de taille minuscule, souvent très altérés par le feu. Un obstacle supplémentaire à la lecture des pièces vient de la qualité médiocre des matières premières.

La notion de comportement «opportuniste», à connotation souvent péjorative, qui peut être appliquée aux économies mésolithiques, n'encourage pas de telles recherches. En effet, les exigences en matières premières sont extrêmement réduites, en quantité et en qualité. Une faible anticipation des besoins se marque au niveau de la production lithique et le débitage est peu soigné. L'outillage du fonds commun compte un lot important de pièces faiblement standardisées, auxquelles le statut d'outils est souvent refusé. L'objet lithique, qui requiert un investissement relativement faible au Mésolithique, n'est porteur que d'une information limitée. Avec la généralisation de l'arc, la place de la technologie lithique au sein des activités artisanales semble se réduire.

La remarque formulée par Didier Binder (1987, 38) au sujet des outillages lithiques du Néolithique ancien trouve tout son sens en contexte mésolithique: «Il faut être conscient du fait que les Préhistoriques ont pu investir autant, sinon plus, d'informations techniques et culturelles dans les autres éléments qui composent l'instrument (choix et façonnage des bois, fabrication des résines d'emmanchement par exemple) et dans l'agencement de ces éléments (emmanchements).»

Plutôt qu'une approche technologique du débitage, nous tenterons de voir quels éléments, dans l'économie du silex, permettent de caractériser les occupations successives de l'abri du Mollendruz. Différents aspects seront abordés, à travers une analyse quantitative des assemblages lithiques, dans une vision stratigraphique et spatiale:

- la nature des vestiges, tels qu'ils nous sont parvenus, leur fragmentation et leur altération par le feu;
- la gestion des matières premières, leur transformation et l'utilisation sélective de certains matériaux;
- et enfin, une étude plus détaillée des remontages, effectués sur le matériel du Mésolithique ancien.

Suite à l'examen d'un échantillon de silex par Hughes Plisson, une analyse tracéologique n'a malheureusement pas pu être entreprise, vu l'état de conservation des pièces.

#### Altération thermique du silex

Les pourcentages de pièces ayant subi l'action du feu ont été établis d'après les observations de Jehanne Affolter, effectuées à la loupe binoculaire. L'échantillon examiné est par conséquent le même que pour l'étude pétrographique du silex (pp. 81-82). La catégorie des pièces altérées regroupe aussi bien les silex fortement brûlés, que ceux

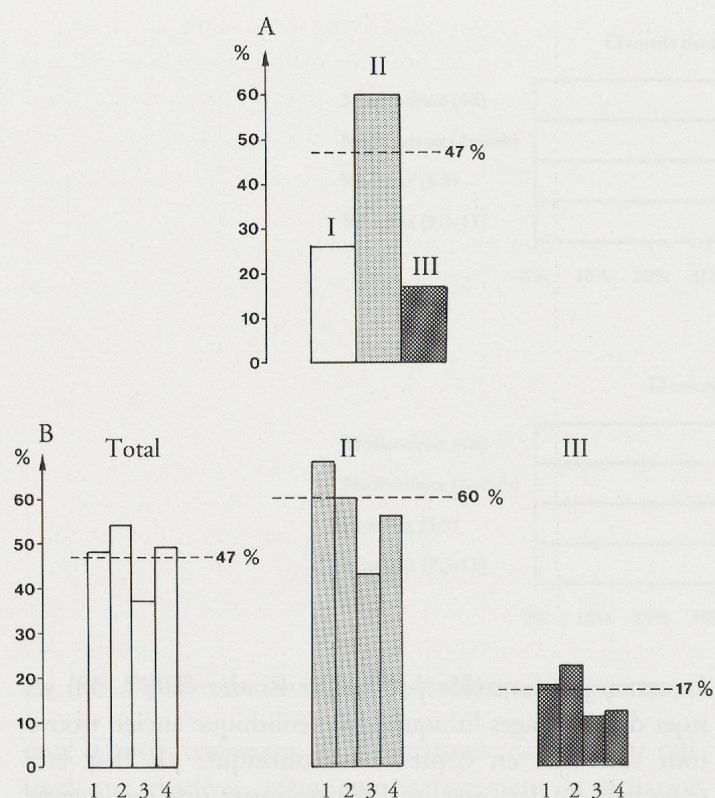


Fig. 149. Pourcentages de silex altérés par le feu.

A: dans les assemblages du Mésolithique récent (I), moyen (II) et ancien (III).

B: par catégorie de produits, dans les assemblages II et III.

1. produits bruts

2. nucléus

3. outils du fonds commun

4. microlithes

dont la coloration a été légèrement modifiée au contact de la chaleur. Comme l'a signalé Nielsen (1991, 25-26), l'observation macroscopique des traces de combustion (craquelures, cupules thermiques...) fournit des chiffres beaucoup plus bas que ceux qui sont obtenus par cette méthode.

L'altération thermique du silex affecte 47% des pièces pour l'ensemble des couches mésolithiques de l'abri. Il ne s'agit en aucun cas d'un geste technique mais bien d'une chauffe accidentelle. Plusieurs raccords de cassure entre partie brûlée et non brûlée d'outils ou d'éclats ont été effectués.

Dans une vision diachronique, le taux de silex passés au feu est très variable (fig. 149A). Dans les niveaux du Mésolithique ancien (17%) et récent (26%), les taux sont nettement plus bas qu'au Mésolithique moyen, où il s'élève à 60%. Dans ce dernier complexe, on note une proportion plus importante de silex chauffés dans l'unité inférieure (4d2, 64%) qu'au sommet de l'ensemble (4d1, 54%).

Pour le Mésolithique moyen, où la surface de fouille et les effectifs sont suffisants, aucune variation spatiale n'a pu

être mise en évidence: les taux enregistrés dans le secteur central de l'abri et dans le talus frontal (sondage 1) sont pratiquement identiques. La répartition des restes lithiques passés au feu semble homogène et très étendue, au-delà de l'aire où sont installés les foyers.

L'examen de la combustion par catégories de vestiges a été effectué pour l'ensemble du matériel du Mésolithique ancien et moyen<sup>1</sup> (fig. 149B). Produits bruts, nucléus et microlithes ont des taux comparables de pièces altérées, compris entre 48% et 54%, alors que les outils communs, avec 37% seulement, ont moins fréquemment subi l'action du feu. Cet écart se marque particulièrement bien dans l'assemblage II (fig. 149B), où la proportion de pièces brûlées atteint 68% dans les produits de débitage, et 43% seulement dans l'outillage commun, beaucoup plus rarement touché que les autres catégories. Ces outils ont peut-être été conservés avec plus d'égard que les autres produits ou utilisés à quelque distance des foyers. Cette combustion différentielle est observée aussi bien sur les pièces provenant de l'aire centrale de l'abri que du sondage 1. Dans l'assemblage III, les différences entre catégories de vestiges ne sont statistiquement pas significatives.

Contrairement aux restes osseux, où le degré de combustion agit sur la conservation – ou la disparition – d'une partie du matériel, le taux de silex brûlés est plus explicite et serait un bon indicateur de certaines pratiques domestiques ou de la durée d'occupation. Une comparaison directe entre les trois assemblages est autorisée dans la mesure où les matières premières utilisées au cours de la séquence sont les mêmes. L'assemblage du Mésolithique moyen se distingue nettement des autres par un taux de combustion très élevé, phénomène souvent observé dans les couches d'abri correspondant à une occupation d'envergure, alors que les installations plus brèves du Mésolithique ancien et récent se traduisent par des taux beaucoup plus faibles de silex passés au feu.

Deux autres séries mésolithiques ont été examinées par la même personne et avec la même méthode. Dans ce cas, la qualité des silex n'est pas homogène entre sites et peut influencer les taux observés (fig. 150). Le site de Gampelen-Jänet 3 (Nielsen 1991), habitat de plein air du Plateau suisse, montre un taux extrêmement bas de pièces passées au feu, tout comme les niveaux mésolithiques de l'abrisous-roche des Gripons (Pousaz et al. 1991) où les occupations semblent relativement brèves.

	Mollendruz	Gripons	Gampelen
Mésolithique récent	26%	14%	
moyen	60%	9 %	
ancien	17%		5%

Fig. 150. Pourcentages de silex passés au feu, dans trois gisements mésolithiques.

1. L'assemblage I du Mésolithique récent, où l'échantillon de produits bruts n'est pas satisfaisant, n'est pas pris en compte dans la plupart des analyses quantitatives.

## Fragmentation

Sous ce terme volontairement large, nous avons examiné la dimension des produits bruts, dans une optique à la fois technique et économique. Pour l'archéozoologue, l'extrême fragmentation des faunes mésolithiques a toujours soulevé des interrogations (p. 76). Dans quelle mesure les critères intentionnels (pratiques culinaires, motifs nutritionnels) peuvent-ils être discernés des conditions de dépôt et de conservation de ces assemblages? Bien que l'os soit plus sensible au piétinement ou à toute autre contrainte mécanique que le silex, l'archéologue se trouve confronté à la même problématique. Une fragmentation plus ou moins grande du lithique peut être à la fois technique, économique (en fonction de la disponibilité en matières premières) et taphonomique (éclatement au feu, au gel). La qualité des matières premières, plus ou moins susceptibles de se fracturer suivant des fissures naturelles, intervient à tous les stades, que la fracturation soit intentionnelle ou naturelle.

Pour la dimension des produits bruts, les données que nous utilisons sont héritées des méthodes de tamisage. Il s'agit du décompte des pièces inférieures à 6,3 mm (donc comprises entre 2 et 6,3 mm) et des pièces plus grandes que 6,3 mm. Cette subdivision sommaire n'a pas été affinée par la suite; le taux de fragmentation est donné en pourcentage de pièces plus petites que 6,3 mm (fig. 151)<sup>2</sup>. Une différence très nette oppose les niveaux du Mésolithique moyen et ancien, avec un taux de fragmentation beaucoup plus élevé dans l'ensemble supérieur. Les matières premières (dimension des nodules, homogénéité de la roche) ont un rôle négligeable dans la mesure où le type dominant de silex, tout au long de la séquence, provient du même gîte.

En regardant de plus près l'évolution du taux de fragmentation, à travers les quatre couches mésolithiques, il apparaît que les variations sont tout autant marquées entre couches chronologiquement proches (4d1/4d2 ou 4e/5ab) qu'entre assemblages. Dès lors, plusieurs facteurs de variabilité peuvent être écartés:

- la disponibilité en matières premières siliceuses peut induire une exploitation plus ou moins intense des

stocks à disposition. L'hypothèse d'un appauvrissement des sources, ou de difficultés d'accès face à l'emprise croissante du couvert forestier, sont peu vraisemblables dans le cas d'un approvisionnement diversifié et se marqueraient par une augmentation plus régulière de la fragmentation au cours du temps;

- la finalité du débitage est orientée vers la production d'armatures microlithiques et d'outils communs peu élaborés, tout au long de la séquence: l'équilibre des outillages du Mésolithique ancien et moyen est globalement le même, lorsque l'on considère le taux d'outils par nucléus (p. 128). On note cependant, dans le spectre des outils, une plus forte dominance des armatures sur les outils communs dans les couches 4d2 et 4e, où le taux de fragmentation des produits bruts est particulièrement élevé;
- les différences minimales relevées dans la dimension des outils ne peuvent en aucun cas être à l'origine de celles que l'on observe au niveau des produits bruts. Les plus grandes armatures (p. 114) se rencontrent dans la couche 4e, où les produits bruts sont particulièrement petits, alors que la prolifération de pièces hypermicrolithiques dans la couche 4d1 est accompagnée d'éclats relativement grands. Pour l'outillage commun, où une comparaison typométrique est moins aisée, rappelons que les pièces les plus massives, les denticulés, proviennent de l'assemblage II, et que les grattoirs et pièces à enlèvements irréguliers ont des modules comparables dans la 4d1 et la 4d2. La longueur moyenne des lames ou lamelles retouchées ne diminue que de 1,5 mm du Mésolithique ancien au Mésolithique moyen;
- les techniques de débitage sont un aspect relativement mal connu en l'absence d'une étude technologique. L'indice laminaire (p. 127) permet de relever une nette rupture entre Mésolithique ancien et moyen, mais pas entre couches d'un même ensemble.

Il semble donc que la taille des produits bruts, examinée par le biais de ces deux classes dimensionnelles, ne montre aucun lien apparent avec la dimension des produits recherchés (microlithes et outils communs), mais qu'une fragmentation plus élevée des produits de débitage accompagne les industries où les armatures dominent sur l'outillage commun. Par ailleurs, les tendances observées coïncident avec les données relatives à l'altération thermique des silex, ce qui indiquerait que les conditions de dépôt ont joué un certain rôle. Dans la couche 4e, la mauvaise conservation du lithique (altération par la chaleur et fragmentation) ne peut être mise en relation avec une

	Produits bruts		
	N total	2 à 6,3 mm	
Assemblage II	2441	1745	71%
4d1	384	203	53%
4d2	1670	1233	74%
Assemblage III	1064	555	52%
4e	443	272	61%
5ab	597	268	45%

Fig. 151. Nombre de produits bruts, par unité stratigraphique, et pourcentages de pièces comprises entre 2 et 6,3 mm.

2. Pour l'assemblage II du Mésolithique moyen, les chiffres correspondent au matériel des mètres DE/7, zone test choisie pour l'étude des matières premières.

occupation beaucoup plus durable que la 5ab; la proximité de l'importante installation 4d, et les perturbations qui en résultent<sup>3</sup>, seraient responsables de cet état. Quant à la couche 4d1, plusieurs indices en font une entité distincte de la 4d2 (taux de fragmentation et de silex chauffés relativement bas, faible proportion d'armatures), indiquant peut-être un changement dans le mode d'occupation de l'abri. Il est malheureusement difficile de préciser ce point, compte tenu de l'érosion considérable de ce niveau.

## Acquisition des matières premières

### Echantillonnage

Pour l'analyse de l'économie des matières premières, les données sont tirées de l'étude pétrographique (chapitre III.1) et nous rappelons ici la composition de cet échantillon. Face à l'impossibilité d'examiner les quelques 30 000 silex récoltés, les critères de sélection ont varié suivant l'effectif des couches, ce qui empêche dans bien des cas un traitement homogène de l'information.

Pour l'ensemble des couches mésolithiques de l'abri, la totalité des outils communs, microlithes et nucléus ont été étudiés.

Deux lots d'environ 500 produits bruts ont été constitués pour le Mésolithique ancien et moyen. Il s'agit de:

- tous les produits bruts récoltés en position primaire (coordonnées x, y, z),
- tous les produits bruts > 6,3 mm provenant du tamisage.

Cette sélection porte sur la totalité de la surface de fouille (13 m<sup>2</sup>) pour le Mésolithique ancien et sur un secteur de 2 m<sup>2</sup> seulement pour le Mésolithique moyen, où les vestiges sont très denses. Pour le Mésolithique récent, il n'a pas été possible de réunir un nombre suffisant de produits bruts.

Partant de l'hypothèse que l'outillage reflète le plus large éventail de matériaux introduits sur le site et permet de déceler d'éventuelles importations, l'étude pétrographique

a privilégié les pièces retouchées et les nucléus.

Le nombre de variétés de silex identifiées dans les catégories outillage, nucléus et produits de débitage (fig. 152) montre en effet que les matières premières sont plus diversifiées dans la catégorie des outils. Par contre ce décompte met en évidence la mauvaise représentativité des nucléus: pour 6 variétés de silex, aucun nucléus n'a été retrouvé sur le site.

### Provenance et fréquence des types de silex

L'étude sur l'origine des matières premières a permis d'identifier 18 types différents pour l'ensemble mésolithique, dont du cristal de roche représenté par un unique éclat. Deux types de silex, le 319 et le 320, ont été regroupés par la suite (p. 84) et sont désignés sous le terme «type 319».

Les données sur la localisation géographique des gîtes ne permettent pas d'établir une distinction entre silex local ou régional, basée sur la distance aux sources: mis à part un lambeau morainique repéré à la Saboterie (fig. 69, p. 82), aucun affleurement n'est signalé dans le rayon de 5 km, limite généralement admise pour le territoire d'approvisionnement local autour d'un site (Geneste 1985, Perlès 1992). Le type 319 forme l'écrasante majorité des matériaux ramenés sur le site, soit 59% de l'assemblage total<sup>4</sup>. Il fut exploité en priorité tout au long de la séquence mésolithique (fig. 153). Ce silex du Crétacé supérieur récolté dans une formation éocène, était, selon toute évidence, disponible dans le périmètre immédiat de l'abri, même si aucun affleurement proche n'a été découvert au cours des prospections effectuées par Jehanne Affolter (p. 84). L'exploitation d'un gîte aussi éloigné que celui du lac de L'Abbaye (environ 40 km à vol d'oiseau) semble peu compatible avec les résultats de l'étude sur la gestion des matériaux, qui nous conduisent à considérer le type 319 comme un silex de provenance strictement locale. Par ordre d'importance suivent les types 412 (15%) et 403 (10%). Le premier a été retrouvé en affleurement à une quinzaine de kilomètres de l'abri, en direction du nord (Métabief), et le second est d'origine encore inconnue. Cet indice permet d'affirmer que les chasseurs ont emprunté le passage naturel qui franchit la Haute Chaîne, par le col de Jougne. Les autres variétés de silex présentes au Mollendruz ont des fréquences extrêmement basses qui oscillent entre 0 et 3%. Ces types mineurs ont fréquemment été récoltés dans des formations de remaniement, ce qui empêche de leur assigner une origine géo-

	Nb de variétés de silex			Nb de pièces examinées
	outils	nucléus	produits bruts	
Assemblage I	9	3	—	38
Assemblage II	16	9	12	1409
II/III	4	3	—	29
Assemblage III	11	5	13	604
Total	16	10	15	
Nb de pièces examinées	760	115	1205	2080

Fig. 152. Matières premières: nombre de variétés identifiées dans les différentes catégories de produits.

3. L'examen des remontages et la longueur des liaisons montre également une désorganisation plus grande des vestiges dans la 4e que dans la 5ab (p. 145).

4. Les pourcentages ne prennent pas en compte les silex indéterminés du type 0 (voir fig. 71, p. 86)

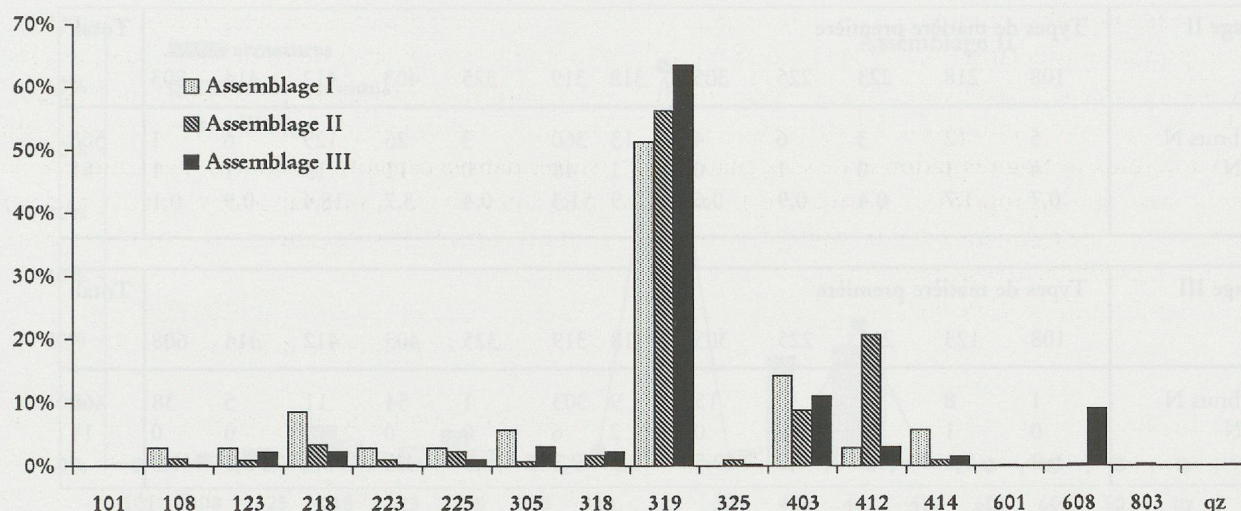


Fig. 153. Fréquences des différents types de matière première dans les assemblages du Mésolithique récent (I), moyen (II) et ancien (III).

graphique précise (alluvions, molasse ou moraines du Plateau suisse). D'autres, prélevés en affleurement, proviendraient du domaine jurassien: le 223 et le 414 sont attribués à des gîtes situés à une cinquantaine de kilomètres, en direction W ou NW (fig. 69), et le 325 à la région de Glamondans (70 km au nord). Ces quelques points témoigneraient d'une fréquentation du versant occidental du massif jurassien.

Le spectre des matières premières varie peu, d'un niveau stratigraphique à l'autre. Sur une séquence couvrant plus de 2000 ans, les gîtes exploités sont pratiquement les mêmes. Dix types sont communs aux trois ensembles chrono-stratigraphiques, et trois autres sont présents dans deux complexes au moins. Ce trait est assez frappant vu le caractère anecdotique de la plupart des matériaux récoltés. Au sein d'un même système techno-économique, cette homogénéité des matériaux exploités lors des occupations successives d'un site a déjà été relevée (Geneste 1988, 62). Elle montre que le silex débité reflète assez fidèlement le potentiel minéral du territoire entourant le site, sans impliquer nécessairement une continuité culturelle. L'approvisionnement en matières premières s'effectue dans des terrains diversifiés et la plupart des matériaux sont introduits sur le site en très faible quantité. Comme le signale Jehanne Affolter (p. 87), les tailleurs négligent des affleurements voisins, alors qu'ils débitent du silex prélevé sur des gîtes plus lointains. Ces éléments évoquent une stratégie d'acquisition intégrée aux autres activités de subsistance et aux déplacements du groupe, l'«*embedded procurement*» défini par Binford (1979).

Si les territoires et le mode d'approvisionnement sont pratiquement identiques au cours de la séquence, la proportion des différents types de silex varie d'un niveau à l'autre (fig. 153).

L'assemblage I du Mésolithique récent n'est pas directement comparable aux deux autres dans la mesure où seul l'outillage a été examiné; les types 218, 305 et 414 y sont relativement bien représentés. Pour les assemblages II et III, trois matériaux sont responsables de l'importante différence observée<sup>5</sup>. Le type 412 attribué au Valanginien de Métabief est très peu utilisé au Mésolithique ancien (3%), et numériquement le plus important dans l'assemblage II (21%), après le silex local.

Les types 305 et 608 sont eux caractéristiques des niveaux anciens et constituent respectivement 3% et 9% des silex de cet ensemble. Ces deux variétés ont leur origine dans les Préalpes: le type 305 a été retrouvé dans des formations morainiques ou alluvionnaires du Plateau, mais le deuxième n'a pour l'instant pas été signalé dans les terrains échantillonnés.

### Utilisation différentielle des matières premières

L'emploi sélectif d'une matière première pour confectionner certaines catégories d'outils est mis en évidence en confrontant les fréquences des types de silex observées dans les produits de débitage et dans les différentes classes d'outils. La méthode et les tests statistiques ont été développés par J. F. Simek (Simek et Ammerman 1990). Le postulat de départ est de considérer que la proportion de produits bruts de chaque type de matière première est le reflet des activités de taille qui ont eu lieu sur place et sert de modèle de base pour le débitage. Les nucléus devraient fournir une image comparable à ce modèle.

5.  $\chi^2 = 212.08$ , dl = 16. Seuil 0.05.

Assemblage II	Types de matière première												Total
	108	218	223	225	305	318	319	325	403	412	414	803	
Produits bruts N	5	12	3	6	4	13	360	3	26	129	6	1	568
Nucléus N	4	1	0	1	0	1	48	0	11	13	1	1	81
(N esp.)	0,7	1,7	0,4	0,9	0,6	1,9	51,3	0,4	3,7	18,4	0,9	0,1	

Assemblage III	Types de matière première												Total
	108	123	218	225	305	318	319	325	403	412	414	608	
Produits bruts N	1	8	10	5	15	9	303	1	54	11	5	38	460
Nucléus N	0	1	1	0	0	2	6	0	0	4	0	0	14
(N esp.)	0,0	0,2	0,3	0,2	0,5	0,3	9,2	0,0	1,6	0,3	0,2	1,2	

Fig. 154. Test du Chi-2 entre les fréquences de matières premières dans les produits de débitage et les nucléus. Assemblage II:  $\chi^2 = 38,61$ , dl = 11. Assemblage III:  $\chi^2 = 59,69$ , dl = 11. Seuil 0,05.

	Types de matière première														Total
	108	123	218	223	225	305	318	319	325	403	412	414	608	803	
Total outils N	4	13	26	10	20	6	5	266	7	67	88	6	16	2	536
(N esp.)	3,1	4,2	11,5	1,6	5,7	9,9	11,5	345,7	2,1	41,7	73,0	5,7	19,8	0,5	
Armatures N	1	7	17	4	14	2	2	140	2	48	49	4	8	1	299
(N esp.)	1,8	2,3	6,4	0,9	3,2	5,5	6,4	192,8	1,2	23,3	40,7	3,2	11,1	0,3	
Outils communs N	3	6	9	6	6	4	3	126	5	19	39	2	8	1	237
(N esp.)	1,4	1,8	5,1	0,7	2,5	4,4	5,1	152,9	0,9	18,4	32,3	2,5	8,8	0,2	

Fig. 155. Test du Chi-2 entre les fréquences de matières premières dans les produits de débitage et dans les catégories d'outils. Total outils:  $\chi^2 = 125,32$ . Armatures:  $\chi^2 = 87,65$ . Outils communs:  $\chi^2 = 176,32$ .

Pour l'assemblage II comme pour l'assemblage III, les distributions des fréquences des matières premières, dans les nucléus et dans les produits bruts, ne sont pas homogènes (fig. 154). Dans ce tableau, le nombre espéré de nucléus (N. esp.) pour chaque matière première est calculé d'après la fréquence de cette matière dans les produits bruts.

Dans l'assemblage II, les nucléus des types 108 et 403 sont plus nombreux que ne le suggère le modèle de débitage. Pour ce complexe se pose le problème de la représentativité de l'échantillon de produits bruts, prélevés sur une surface limitée à 2 m<sup>2</sup>. Il est probable que certains matériaux, débités plus loin dans l'abri, soient mal représentés dans le secteur échantillonné. Le type 403 semble illustrer ce cas: troisième en importance numérique dans l'assemblage II et débité sur le site, il est mieux représenté dans les nucléus et dans l'outillage que dans les produits bruts. Par contre le type 108, très peu fréquent sur le site (1%), a fourni trois petits nucléus bipyramidaux et un fragment de nucléus qui auraient été introduits à un stade avancé de débitage, puis faiblement exploités pour produire des microlithes.

Dans l'assemblage III, où les produits bruts de toute la surface de fouille ont été examinés, les fréquences des

matières premières dans les nucléus ne suivent pas plus le modèle de débitage établi d'après les produits bruts.

Le problème de la représentativité des nucléus, également rencontré au cours de l'étude de l'assemblage mésolithique de Vionnaz, semble lié à plusieurs facteurs. Dans ces industries, les nucléus sont très fréquemment éclatés au feu et exploités de façon très variable: leur dénombrement est parfois délicat (blocs médiocres, fragments de nucléus non raccordés, etc.). Par ailleurs la petite dimension des nucléus mésolithiques facilite leur transport. Ils sont probablement à considérer comme des objets aussi mobiles que les outils, amenés sur le site ou emportés, débités sur place ou non. Ce fait se traduit également par la présence de séquences de production très courtes, rarement raccordées à un nucléus (p. 140).

#### *Armatures et outils communs*

Afin de mettre en évidence une utilisation sélective des matières premières pour produire l'outillage, le nombre attendu d'outils (N esp.) est calculé d'après la fréquence de chaque type de silex dans les produits bruts. Les résultats présentés (fig. 155) concernent l'ensemble du

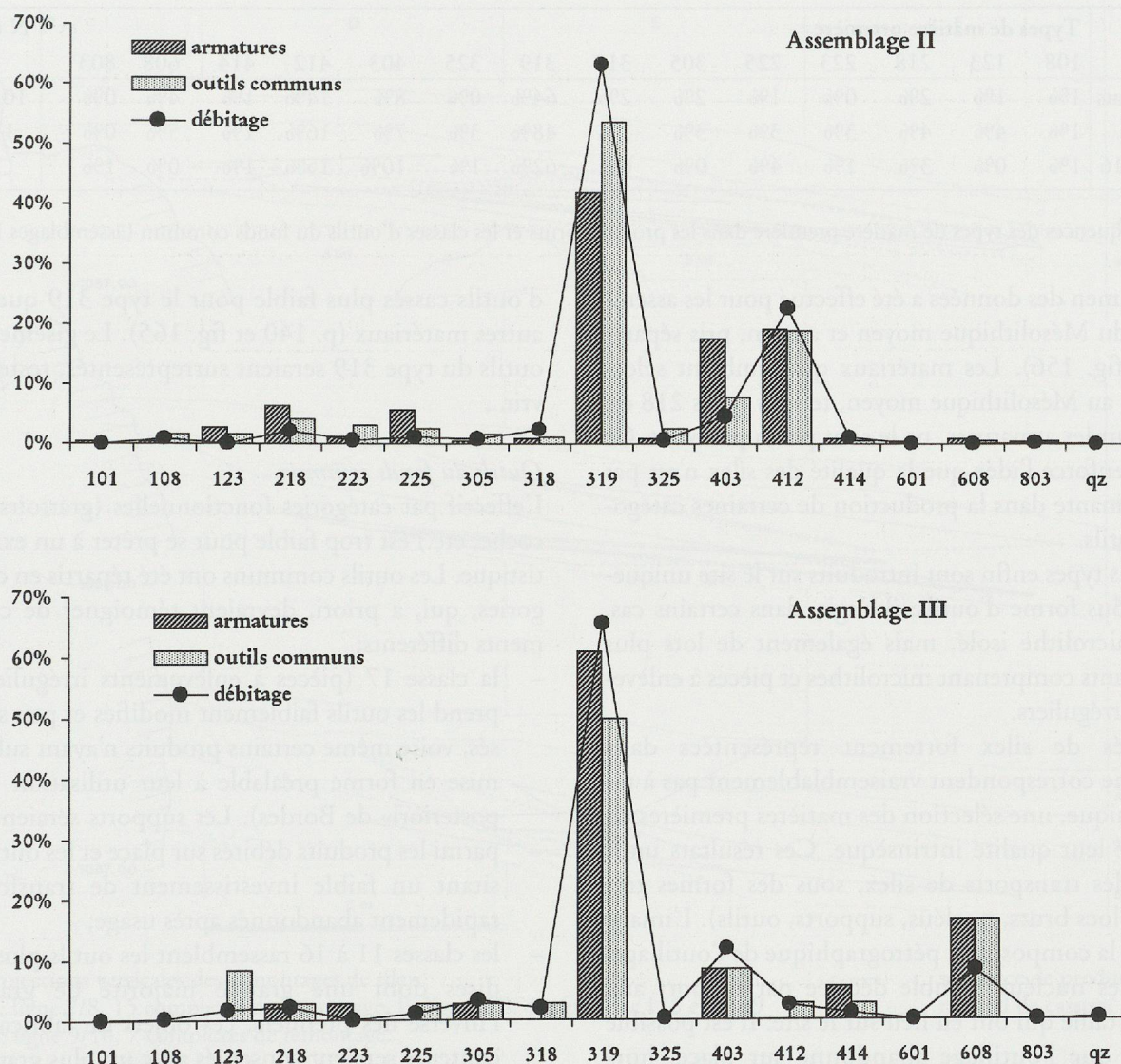


Fig. 156. Fréquences des différents types de matières premières dans les outils et produits bruts des assemblages II et III.

lithique (assemblages II et III) <sup>6</sup>. Les tests statistiques proposés par Simek permettent de voir que non seulement la classe des armatures et celle des outils communs ne suivent pas le modèle de débitage, mais que de plus elles diffèrent entre elles, dans leur composition pétrographique. Ce résultat est généralement interprété comme indicateur d'un schéma complexe de sélection des matières premières.

Pour les types mineurs, présents de façon anecdotique sur le site, les écarts sont très marqués: les outils sont nettement plus nombreux que prévu pour les types 225 et 123 (armatures et outils communs), pour le 218 (armatures surtout) et pour les types 223 et 325 (outils communs surtout). Notons également que les armatures du type 403 sont beaucoup plus fréquentes que ne le suggère le modèle de débitage. En dernier lieu il faut souligner que pour le type local et le plus abondant (319), les fréquences des microlithes, comme des outils communs, sont nettement plus basses que les valeurs attendues.

Ces résultats appellent plusieurs commentaires:

1. La qualité des matières premières semble sans rapport avec ces indices «d'utilisation sélective». Les types 218-223-225-325 ont un grain et une structure très comparables: ils servent tantôt à la production d'un grand nombre d'armatures, tantôt à celle d'outils communs. Le 403, au grain beaucoup plus grossier, est utilisé surtout pour les microlithes, et non pas pour les outils communs. Le point le plus frappant est très certainement la faible représentation du type 319 dans l'outillage. Il s'agit du type le plus débité sur le site, qui de plus est de très bonne qualité.
6. L'assemblage II contribue de façon massive aux résultats exposés dans la fig. 155 (pas de différence significative dans l'assemblage III). Ce fait pourrait indiquer que le modèle de débitage de l'assemblage II n'est pas satisfaisant. La question de savoir comment échantillonner une telle couche (jusqu'à 800 silex par quart de m<sup>2</sup>) reste ouverte.

	Types de matière première														N total
	108	123	218	223	225	305	318	319	325	403	412	414	608	803	
Produits bruts	1%	1%	2%	0%	1%	2%	2%	64%	0%	8%	14%	1%	4%	0%	1029
Classe 17	1%	4%	4%	3%	3%	3%	2%	48%	3%	7%	16%	1%	5%	0%	153
Classes 11-16	1%	0%	3%	1%	4%	0%	0%	62%	1%	10%	15%	1%	0%	1%	78

Fig. 157. Fréquences des types de matière première dans les produits bruts et les classes d'outils du fonds commun (assemblages II-III).

- Cet examen des données a été effectué pour les assemblages du Mésolithique moyen et ancien, pris séparément (fig. 156). Les matériaux qui semblent sélectionnés au Mésolithique moyen, tels les types 218 ou 403 pour les armatures, ne le sont pas auparavant. Ce point renforce l'idée que la qualité des silex n'est pas déterminante dans la production de certaines catégories d'outils.
- Certains types enfin sont introduits sur le site uniquement sous forme d'outils: il s'agit, dans certains cas, d'un microlithe isolé, mais également de lots plus importants comprenant microlithes et pièces à enlèvements irréguliers.

Les variétés de silex fortement représentées dans l'outillage ne correspondent vraisemblablement pas à un choix technique, une sélection des matières premières en fonction de leur qualité intrinsèque. Ces résultats indiqueraient des transports de silex, sous des formes très variables (blocs bruts, nucléus, supports, outils). L'image fournie par la composition pétrographique de l'outillage, et même des nucléus, semble décalée par rapport aux activités de taille qui ont eu lieu sur le site. Il est possible d'imaginer que l'outillage abandonné sur place, hors d'usage ou cassé, a été confectionné sur un autre lieu de résidence. Au cours de l'occupation de l'abri, le stock est renouvelé à partir du silex local d'où un déficit en outils pour ce type. L'analyse des remontages montre un taux

d'outils cassés plus faible pour le type 319 que pour les autres matériaux (p. 140 et fig. 165). Le gisement, où les outils du type 319 seraient surreprésentés, reste à découvrir...

#### *Outils du fonds commun*

L'effectif par catégories fonctionnelles (grattoirs, pièces à coche, etc.) est trop faible pour se prêter à un examen statistique. Les outils communs ont été répartis en deux catégories, qui, a priori, devraient témoigner de comportements différents:

- la classe 17 (pièces à enlèvements irréguliers) comprend les outils faiblement modifiés et peu standardisés, voire même certains produits n'ayant subi aucune mise en forme préalable à leur utilisation («outils a posteriori» de Bordes). Les supports seraient prélevés parmi les produits débités sur place et les outils, nécessitant un faible investissement de transformation, rapidement abandonnés après usage;
- les classes 11 à 16 rassemblent les outils plus standardisés dont une grande majorité de grattoirs. A l'inverse des premiers, ces objets de fabrication plus coûteuse seraient conservés avec un plus grand soin et pourraient provenir de distances éloignées.

Les résultats obtenus (fig. 157 et 158) contredisent cette vision schématique. Sur la fig. 158, les types de silex les plus abondants sur le site ont été individualisés: le silex local (319) et trois types probablement régionaux. Toutes les variétés rares, dont les fréquences sont comprises entre 0 et 2%, sont regroupées sous le terme «autres». Contre toute attente, les grattoirs et autres outils spécialisés (classes 11 à 16) ne sont pas surreprésentés dans les types mineurs; ils suivent de très près le modèle de débitage, que le silex soit de provenance locale, régionale ou plus éloignée. A l'inverse, une très forte proportion de pièces à enlèvements irréguliers (classe 17) est confectionnée à partir des variétés présentes de façon anecdotique, alors que le silex le plus débité sur le site (319) en a fourni très peu. Il y aurait donc une sélection, sur le lieu de débitage, puis transport, des supports bruts ou des outils «de fortune» eux-mêmes (classe 17).

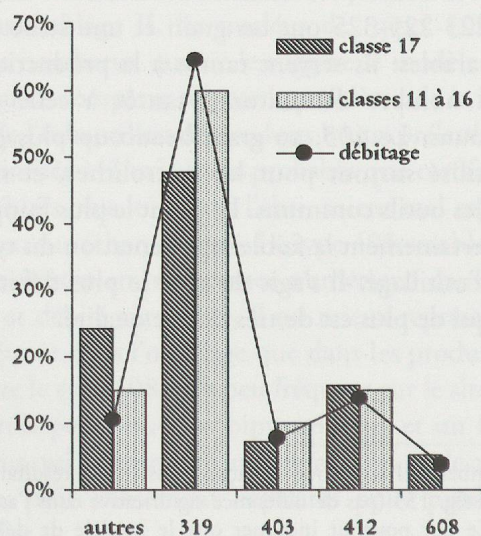


Fig. 158. Fréquences des matières premières dans les classes d'outils du fonds commun et les produits bruts.

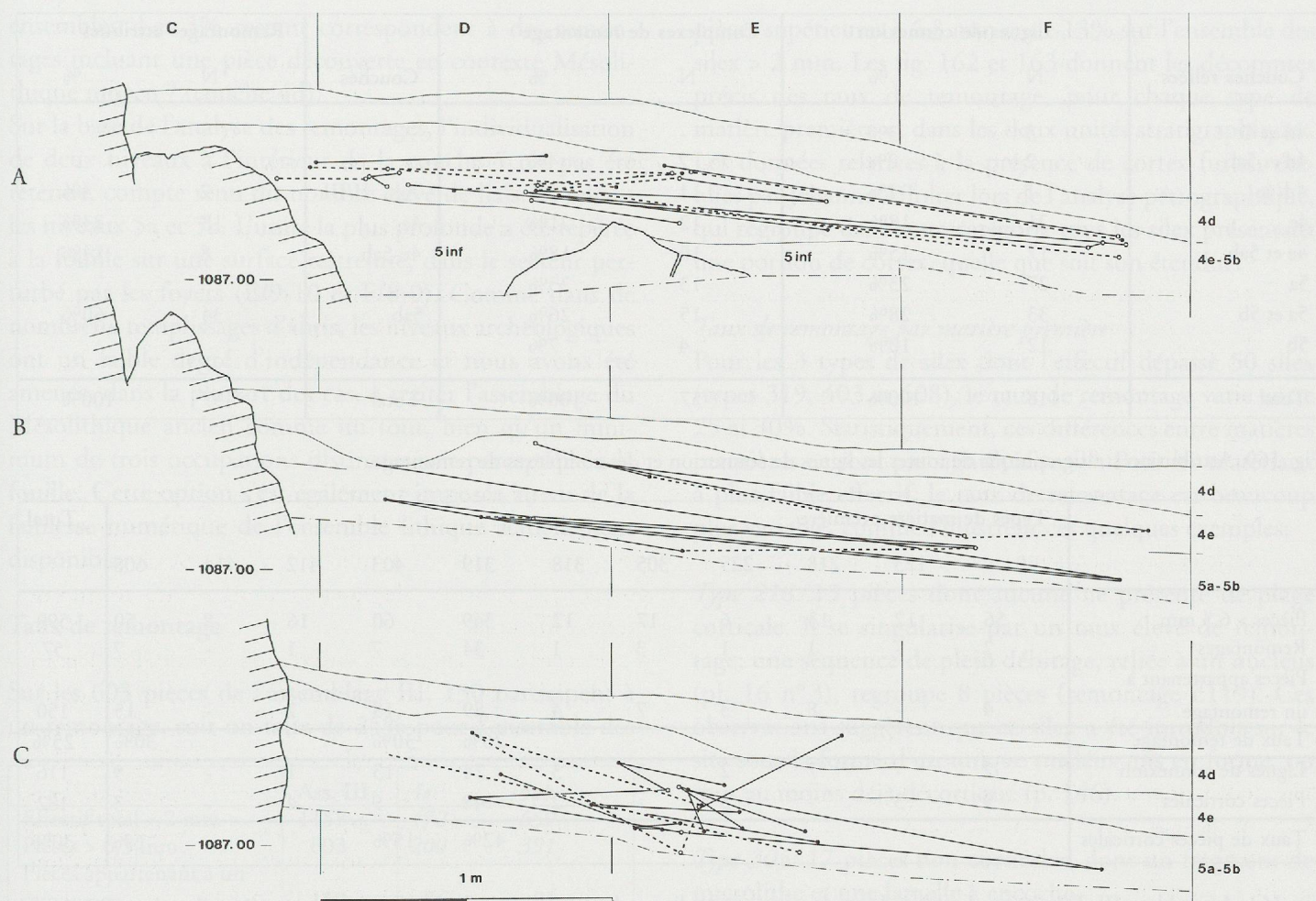


Fig. 159. Projections verticales des remontages de silex.

A: ligne 7/8, 15 complexes de remontage. B: ligne 8/9, complexes r.118 et r.149

C: ligne 9/10, 7 complexes de remontage.

### Remontages de l'assemblage III (Mésolithique ancien)

Le mobilier des couches 4e, 5a et 5b semblait particulièrement propice aux remontages. Il s'agit du seul assemblage pour lequel nous ayons confronté systématiquement les silex plus grands que 6,3 mm (N=603)<sup>7</sup>, soit 52% des restes lithiques du Mésolithique ancien. Toutes ces pièces ont fait l'objet d'une détermination pétrographique, permettant de les regrouper par types distincts. De plus, les produits des niveaux anciens sont mieux standardisés et moins altérés que dans les couches du Mésolithique moyen, où l'importante proportion d'esquilles et de débris inférieurs à 6,3 mm (près de 70%), le taux élevé de pièces brûlées et le fort effectif rendaient difficile une telle approche<sup>8</sup>. Les quelques remontages effectués sur les assemblages I et II sont traités dans l'analyse des niveaux d'occupation (pp. 174 et 189-191).

Les buts recherchés à travers l'étude des remontages sont multiples. Les enseignements purement technologiques, même s'ils sont limités ici, permettent de préciser le degré de complexité du débitage, considéré a priori comme

faible au Mésolithique. L'étude des séquences de débitage renseigne sur les phases de débitage ou de transformation qui ont eu lieu sur place et sur la fréquence des opérations de ravivage d'outils (Tixier, Inizan, Roche 1980). Ces données permettent d'aborder les notions de fonction du site et de durée des occupations.

Par ailleurs, les liaisons de remontage, qu'il s'agisse de cassures, de ravivages ou de séquences de débitage, sont extrêmement utiles à l'étude stratigraphique et spatiale des couches archéologiques. C'est à travers l'examen des lignes de connexion et de leur longueur que seront précisés le degré d'indépendance des niveaux et l'état de désorganisation des vestiges. L'analyse spatiale des remontages s'est révélée riche en information sur l'organisation des activités à l'intérieur de l'abri. Cet aspect est donc intégré

7. Ce nombre englobe également les microlithes entiers ou fragmentés extraits lors du tri de la fraction fine (jusqu'à 2 mm), qu'il nous semblait important d'étudier.

8. Le temps consacré aux remontages fut relativement court puisqu'il n'excède pas un mois de travail à plein temps pour une personne.

Couches reliées	Lignes de connexion		Complexes de remontage		Couches	Remontages attribués	
	N	%	N	%		N	%
4d et 4e	3	3%	-		Ass. II/III 4e 4e-5ab 5ab		
4d et 5ab	2	2%	2	4%			
4d/4e	1	1%	1	2%		2	4%
4e	21	18%	12	21%		13	23%
4e et 5ab	17	15%	10	18%		8	14%
5a	27	23%	13	23%			
5a et 5b	33	28%	15	26%			
5b	12	10%	4	7%		34	60%
Total	116	100%	57	100%	Total	57	100%

Fig. 160. Attribution stratigraphique de toutes les lignes de connexion et des complexes de remontage.

	Types de matière première											Total
	0	123	218	225	305	318	319	403	412	414	608	
Pièces > 6.3 mm	56	12	13	6	17	12	349	60	16	8	50	599
Remontages	2	-	1	1	3	1	34	7	1	-	7	57
Pièces appartenant à un remontage	4	-	8	3	7	4	89	18	2	-	15	150
Taux de remontage							26%	30%			30%	25%
Lignes de connexion	2	-	7	2	5	3	74	13	1	-	9	116
Pièces corticales	9	3	-	3	-	2	148	9	4	-	3	182
Taux de pièces corticales							42%	15%			6%	30%

Fig. 161. Assemblage III. Décompte des silex, des remontages et des lignes de connexion par type de matière première. (Les 4 matériaux qui ne comptent qu'une seule pièce ne figurent pas dans ce tableau).

au chapitre traitant de la répartition spatiale du mobilier et de la structuration de l'espace habité (pp. 158 et 165-167).

Pour décrire, analyser et représenter les différents types de remontages, nous avons utilisé la méthode développée par Erwin Czesla (1986, 1990).

### Analyse stratigraphique des remontages

Pour l'ensemble des niveaux du Mésolithique ancien, 150 pièces participent à l'un des 57 complexes de remontage effectués.

La dispersion verticale des remontages est illustrée par trois projections (fig. 159) qui résument les problèmes rencontrés dans l'attribution stratigraphique des objets ou des complexes:

- vers l'ouest, en lignes 5 à 7 (fig. 159A), la compaction des niveaux 4e, 5a et 5b rend délicate une partition aussi fine. Les lignes de connexion des remontages projetés sur cet axe permettent d'identifier deux niveaux mais plusieurs liaisons les relient entre eux;
- la figure 159B illustre la situation observée dans la zone centrale (lignes 8-9) où deux niveaux sont bien individualisés à l'intérieur de l'ensemble mésolithique ancien;

- enfin les lignes 9-10 (fig. 159C) correspondent à une aire où plusieurs foyers sont aménagés. Les perturbations qui en résultent se marquent nettement par la dispersion verticale des pièces appartenant aux remontages, localisés en bordure des foyers ST.93, 94 et 98.

Les attributions stratigraphiques précises des remontages et de toutes les lignes de connexion (fig. 160) fournissent des résultats comparables. Près de la moitié des remontages (47%) relient des pièces attribuées à la même unité. Les autres remontages comprennent au moins une pièce dont l'attribution stratigraphique diffère des autres.

Dans la couche 4e, plus de la moitié des lignes de connexion sont établies à l'intérieur de l'unité. Parmi les 10 remontages qui la relient à l'ensemble inférieur, deux sont des séquences de débitage relativement longues attribuées à la couche 5ab, dont seul un élément a été déplacé en 4e: il s'agit des complexes r.118 (6 pièces sur 7 appartiennent à la couche 5ab) et r.119 (7 pièces sur 8 proviennent de la couche 5ab).

Le nombre de pièces, leur dimension et leur localisation permettent dans certains cas d'opter pour une attribution précise d'un remontage (dernière colonne de la fig. 160). Ainsi, sur les 57 complexes, 23% sont attribués à la couche 4e, 60% à la couche 5ab et 14% relient ces deux

ensembles. Les 3% restant correspondent à des remontages incluant une pièce découverte en contexte Mésolithique moyen <sup>9</sup> (couche 4d).

Sur la base de l'analyse des remontages, l'individualisation de deux niveaux à l'intérieur de la couche 5 n'a pas été retenue, compte tenu du nombre élevé de liaisons reliant les niveaux 5a et 5b. L'unité la plus profonde a été repérée à la fouille sur une surface restreinte, dans le secteur perturbé par les foyers (E/9-10 et F/8-9). Comme dans de nombreux remplissages d'abris, les niveaux archéologiques ont un faible degré d'indépendance et nous avons été amenés, dans la plupart des cas, à traiter l'assemblage du Mésolithique ancien comme un tout, bien qu'un minimum de trois occupations distinctes soit perceptible à la fouille. Cette option s'est également imposée au vu de la faiblesse numérique de l'ensemble lithique actuellement disponible.

### Taux de remontage

Sur les 603 pièces de l'assemblage III, 150 participent à un remontage, soit un taux de 25% pour l'ensemble des

	Ass. III	4e	5ab
Effectif total > 2 mm	1158	472	659
Pièces > 6,3 mm	603	200	391
Pièces appartenant à un remontage	150	36	91
Remontages	57	13	34
Taux de remontage	25%	18%	23%

Fig. 162. Taux de remontage dans les deux niveaux du Mésolithique ancien.

pièces supérieures à 6,3 mm et de 13% sur l'ensemble des silex > 2 mm. Les fig. 162 et 163 donnent les décomptes précis des taux de remontage, pour chaque type de matière première et dans les deux unités stratigraphiques. Les données relatives à la présence de cortex furent établies par Jehanne Affolter lors de l'analyse pétrographique, qui regroupe dans cette catégorie tous les silex présentant une portion de cortex, quelle que soit son étendue.

### Taux de remontage par matière première

Pour les 3 types de silex dont l'effectif dépasse 50 silex (types 319, 403 et 608), le taux de remontage varie entre 25 et 30%. Statistiquement, ces différences entre matières premières ne sont pas significatives <sup>10</sup>. Pour les matériaux à plus faible effectif, le taux de remontage est beaucoup plus variable, comme l'illustrent ces quelques exemples:

*Type 218:* 13 pièces dont aucune ne présente de plage corticale. Il se singularise par un taux élevé de remontage: une séquence de plein débitage, reliée à un nucléus (pl. 16 n°3), regroupe 8 pièces (remontage r.119). Ces observations suggèrent que ce silex a été introduit sur le site sous la forme d'un unique nucléus mis en forme, ou tout au moins déjà décortiqué (p. 146).

*Type 305:* 17 pièces non corticales, dont un fragment de microlithe et une lamelle à encoche.

9. Ce taux serait beaucoup plus élevé si les pièces des deux assemblages avaient été systématiquement confrontées.

10.  $\chi^2 = 0,79$ , dl = 2. Seuil 0,05.

	Nb de pièces par matière première										Total		Nb de lignes de connexion										Total	
	0	218	225	305	318	319	403	412	608	N	%	0	218	225	305	318	319	403	412	608	N	%		
Remontages de produits primaires:																								
Eclats	-	-	3	3	-	4	12	-	-	22	15%	-	-	2	3	-	2	10	-	-	17	15%		
Lamelles-nucléus	-	8	-	-	-	2	-	-	-	10	7%	-	7	-	-	-	1	-	-	-	8	7%		
Lamelles	-	-	-	-	-	36	-	-	2	38	25%	-	-	-	-	-	42	-	-	1	43	37%		
Eclats-lamelles	-	-	-	-	4	10	2	-	-	16	11%	-	-	-	-	3	5	1	-	-	9	8%		
	-	8	3	3	4	52	14	-	2	86	57%	-	7	2	3	3	50	11	-	1	77	66%		
Remontages de cassures:																								
Outils communs	2	-	-	2	-	4	4	-	7	19	13%	1	-	-	1	-	2	2	-	5	11	9%		
Microlithes	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1%	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1%		
Nucléus	-	-	-	-	-	6	-	-	-	6	4%	-	-	-	-	-	7	-	-	-	7	6%		
Eclats	-	-	-	2	-	17	-	-	4	23	15%	-	-	-	1	-	10	-	-	2	13	11%		
Lamelles	-	-	-	-	-	10	-	2	-	12	8%	-	-	-	-	-	5	-	1	-	6	5%		
Divers	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1%	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1%		
	4	-	-	4	-	37	4	2	13	64	43%	2	-	-	2	-	24	2	1	8	39	34%		
Total	4	8	3	7	4	89	18	2	15	150	100%	2	7	2	5	3	74	13	1	9	116	100%		

Fig. 163. Décompte des différents types de remontages, par matière première.

Le débitage sur le site est attesté par une courte séquence de plein débitage (r.123). Cette matière première est donc parvenue sur le site sous forme de nucléus déjà décortiqué, de produits bruts et d'outils. La composition de cet ensemble, ainsi que la dimension des produits, n'évoquent pas à notre avis un ramassage à proximité immédiate de l'abri <sup>11</sup>.

*Type 123*: 12 pièces dont 3 éclats de décortication, 3 esquilles, 2 lamelles, un nucléus (pl. 15 n° 8) et 3 pièces à enlèvements latéraux irréguliers (classe 17.3). Aucun remontage n'a pu être effectué bien que le débitage de ce matériau ait vraisemblablement eu lieu sur le site (présence d'éclats de décortication et d'esquilles). Le nombre de blocs débités est au minimum égal à 2: il semble en effet y avoir incompatibilité entre la dimension des produits et celle des négatifs portés par le nucléus, de même qu'entre la coloration, les veines et l'épaisseur du cortex visibles sur les produits et le nucléus.

*Type 414*: 8 pièces dépourvues de plage corticale dont 5 éclats lamellaires ou fragments de lamelles, 1 pièce à enlèvements irréguliers (pl. 15 n° 1) et 2 microlithes (pl. 13 n° 14, 24). La très bonne standardisation des pièces, l'absence de remontage, de pièces corticales et de déchets, sont autant d'arguments qui permettent d'avancer l'hypothèse que ce silex a été introduit dans l'abri sous forme de produits bruts ou d'outils.

#### Taux de remontage par couche

Le taux de remontage de la couche 4e est légèrement inférieur à celui de la couche 5ab mais ces différences ne sont pas significatives statistiquement <sup>12</sup>.

#### Types de remontages

Les différents types de remontages ont été recensés pour chaque matière première (fig. 163 et 164). Les séquences de production constituent 57% des remontages, alors que tous les autres sont des raccords de cassures. Aucun remontage de modification n'a été mis en évidence. Cette absence vient de la difficulté de mettre en évidence de tels raccords dans ce corpus lithique <sup>13</sup>.

Parmi les remontages effectués, les plus fréquents (25% du total) sont des séquences de production de lamelles, non raccordées à un nucléus (fig. 164B). Les séquences reliées à un nucléus sont extrêmement rares et se limitent à deux cas (remontages r.119 et r.161). Les séquences de production de lamelles dominent très largement celles d'éclats, avec 74% de remontages incluant une lamelle (raccord lamelle-éclat compris).

Outils et nucléus cassés représentent 18% des remontages et 42% des raccords de cassure; les plus nombreux relient

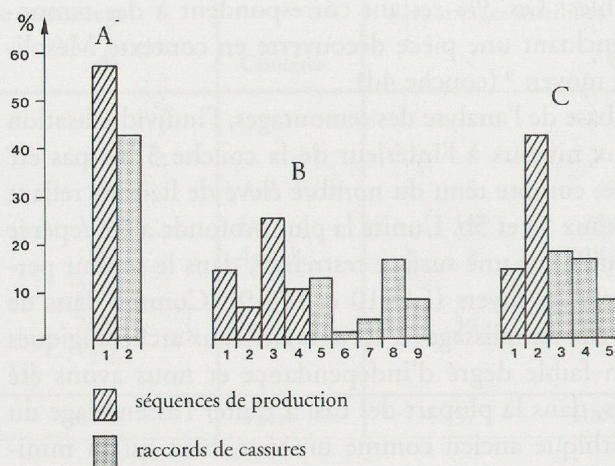


Fig. 164. Histogrammes de fréquence des types de remontages dans l'assemblage III.

- A: 1. total des séquences de production; 2. total des cassures  
 B: 1. éclats sans nucléus; 2. lamelles avec nucléus; 3. lamelles sans nucléus; 4. éclats-lamelles; 5. outils communs cassés; 6. microlithes cassés; 7. nucléus cassés; 8. éclats cassés; 9. lamelles cassées;  
 C: 1. production d'éclats; 2. production de lamelles; 3. outils et nucléus cassés; 4. éclats cassés; 5. lamelles cassées.

des fragments d'outils communs (fig. 164B). Les remontages de microlithes cassés sont rares et n'ont pu être effectués que dans deux cas (r.167, pl. 13 n° 30 et r.152, pl. 13 n° 2); dans le premier, l'armature, cassée en deux fragments, est intégrée dans une séquence de production de lamelles (r.133, p. 145), attestant la fabrication de microlithes sur le site. Deux nucléus cassés ont été reconstitués (r.143, pl. 15 n° 7 et r.146, pl. 16 n° 2), dont l'un est éclaté en 4 fragments, sous l'effet de la chaleur.

#### Types de remontages par matière première

Les histogrammes de la fig. 165 présentent les mêmes données, pour les 3 matériaux les plus abondants de l'assemblage III (types 319, 403 et 608).

Pour le silex local (319), les fréquences des différents types de remontages sont comparables à celles qu'on observe dans l'assemblage total: les séquences de débitage dominent sur les raccords de cassures. Le taux de séquences de production de lamelles est cependant plus élevé: 92% des remontages de produits primaires, 54% de l'ensemble des remontages. La fréquence d'outils cassés est inférieure à celle que l'on observe dans l'assemblage total (11% des remontages, contre 18%).

Pour le type 403, les fréquences sont calculées sur la base d'un effectif plus restreint (N=18). Le taux de remontage de

11. Voir hypothèse de provenance de ce type, p. 84.

12.  $\chi^2 = 2,136$ , dl = 1. Seuil 0,05

13. Les remontages de modification sont fréquemment effectués grâce aux chutes de burin ou aux éclats de réavivage de grattoirs. Ces outils sont extrêmement rares (2) et les éclats < 6,3 mm n'ont pas été étudiés.

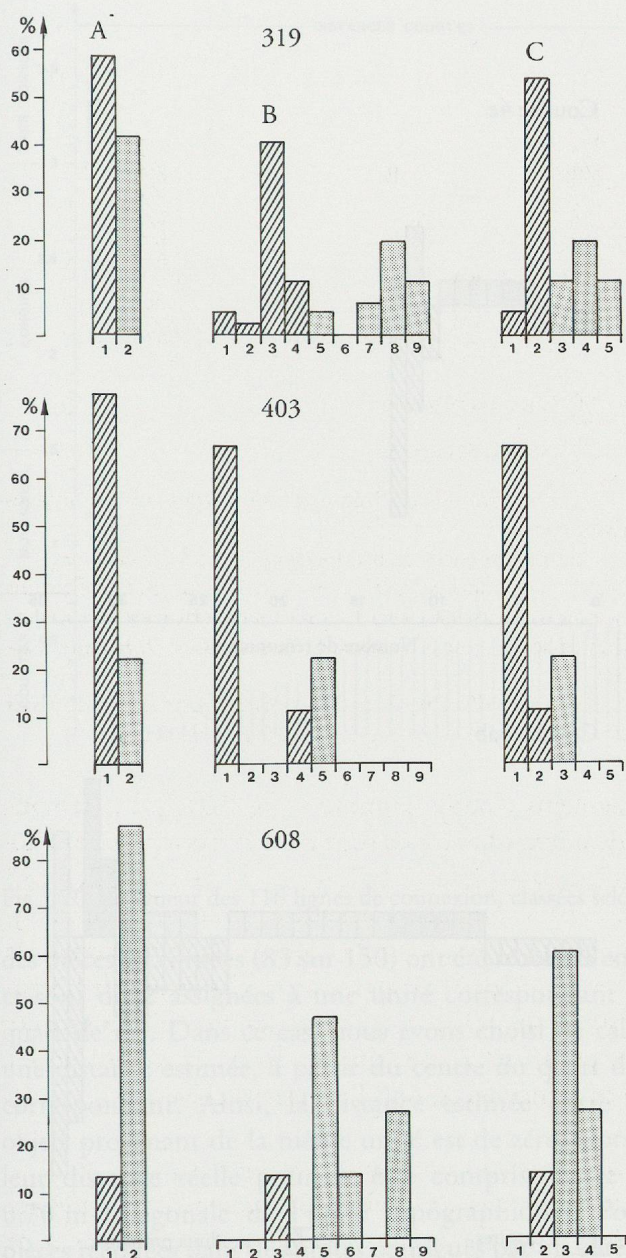


Fig. 165. Histogrammes de fréquence des types de remontages pour les 3 matières premières les mieux représentées (types 319, 403, et 608) (légende voir fig. 164).

produits primaires atteint une valeur nettement supérieure à celle de l'assemblage total, au détriment des raccords de cassures. Contrairement aux autres types de silex, on observe une très nette dominance des séquences de débitage reliant des éclats entre eux. Les raccords de cassures ne concernent pour leur part que des outils communs.

Le type 608 se démarque nettement des deux précédents, bien que l'effectif soit également faible ( $N=15$ ). On constate une inversion du rapport entre remontages de produits primaires et de cassures. Ces dernières représentent 87% du total et relient essentiellement des fragments d'outils (outils communs et microlithes).

Les différences entre les taux de remontage de produits primaires ou de cassures, pour ces trois variétés de matière

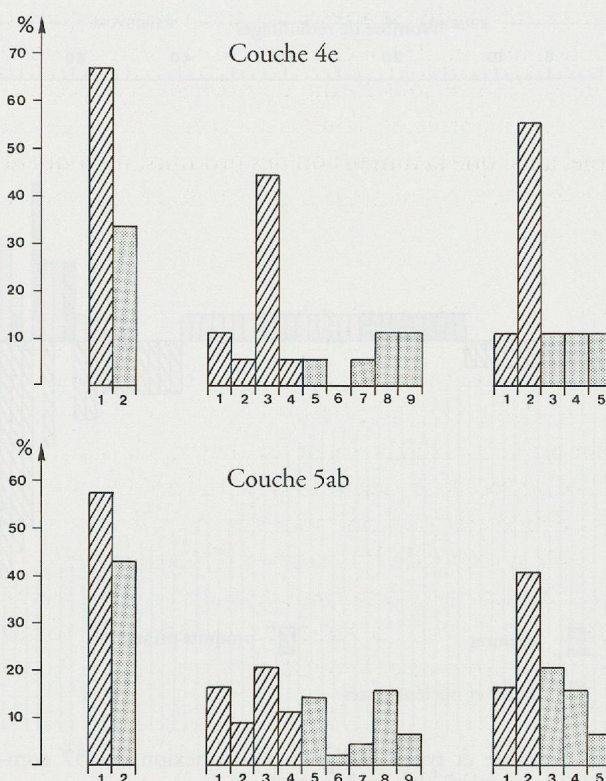


Fig. 166. Histogrammes de fréquence des types de remontages dans les couches 4e et 5ab (légende voir fig. 164).

première, sont statistiquement significatives <sup>14</sup>. Il en va de même pour les fréquences des 5 classes de remontages, représentées à droite de la fig. 165 (colonne C) <sup>15</sup>.

#### Types de remontages par couche

Les histogrammes de la fig. 166 représentent les fréquences des différents types de remontages dans les deux niveaux du Mésolithique ancien. Les séquences de production sont légèrement plus fréquentes dans la couche 4e que dans la couche 5ab, avec 67% du total des remontages contre 57%. Dans la couche 4e, l'effectif est réduit et aucune différence entre couches 4e et 5ab n'est statistiquement significative. Au niveau de la production lithique, aucun argument ne permet donc d'opposer les deux occupations du Mésolithique ancien.

#### Lignes de connexion

Pour les 57 complexes de remontage, le type de remontage et le nombre de lignes de connexion sont représentés sur la fig. 167. Les complexes sont classés de gauche à droite, par ordre croissant, selon le nombre de lignes de connexion. Les remontages de cassure figurent au-dessus de l'axe horizontal et les remontages de produits primaires en dessous de ce dernier.

14.  $\chi^2 = 14.49$ , dl = 2. Seuil 0,05

15.  $\chi^2 = 80.34$ , dl = 8. Seuil 0,05

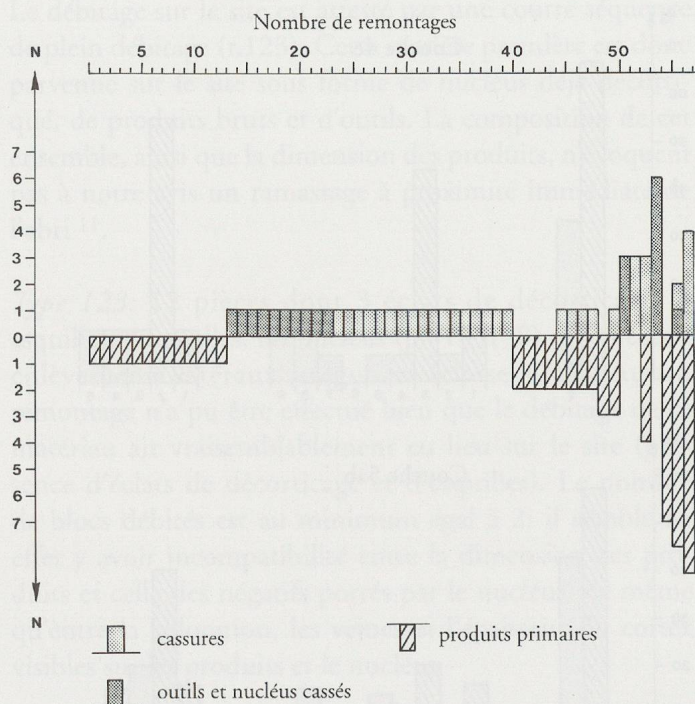


Fig. 167. Nombre et types de lignes de connexion des 57 complexes de remontages de l'assemblage III.

Cette représentation met en évidence des séquences de production généralement courtes où seuls 3 remontages relient plus de 5 pièces (maximum 8). Les remontages de cassures sont fréquents et près des 2/3 correspondent à des outils ou nucléus cassés.

Cette image est conforme au schéma proposé pour d'autres séries mésolithiques: des séquences courtes, incomplètes, traduiraient des activités de débitage menées au fil des besoins, en opposition aux longues séquences de réduction des nucléus du Paléolithique supérieur, où le stockage des produits primaires est probable (Cziesla 1990, 26).

#### Lignes de connexion par couche

Le même type de représentation, appliqué aux remontages des couches 4e et 5ab (fig. 168), fournit des images très comparables. Les deux niveaux montrent une dominance des séquences de production courtes comprenant moins de 3 lignes de connexion, un nombre égal de séquences plus longues (plus de 6 lignes de connexion), et des remontages de cassures abondants dans les deux cas.

#### Longueur des lignes de connexion

L'analyse des longueurs des lignes de connexion permet d'appréhender le degré de désorganisation des vestiges. Un taux élevé de lignes de connexion longues traduit une large dispersion du matériel, consécutive à une occupation de longue durée. La limite de 2,10 m, utilisée par certains auteurs (Cziesla 1990, 33) est établie à partir d'observations de taille expérimentale: les distances infé-

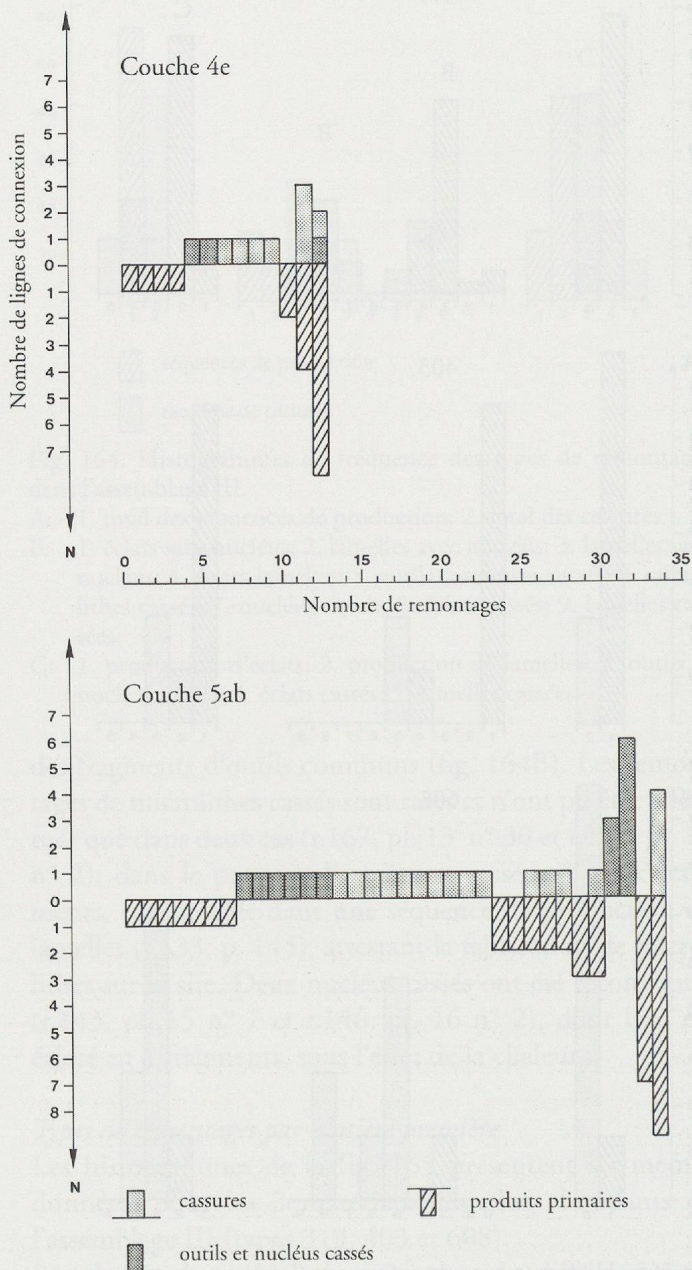


Fig. 168. Nombre et types de lignes de connexion des remontages de la couche 4e et de la couche 5ab.

rieures correspondent à la dispersion habituelle des produits primaires autour du tailleur.

La difficulté majeure dans le calcul des longueurs des liaisons réside dans la proportion élevée d'objets provenant du tamisage. Pour les couches 4e et 5ab, plus de la moitié

	Ass. III	4e	5ab
Lignes de connexion N	116	29	72
Longueur moyenne (m)	1.03	1.51	0.89
Ecart-type	0.77	0.86	0.76
Longueur max. (m)	3.57	3.57	2.58

Fig. 169. Principales caractéristiques des lignes de connexion, par unité stratigraphique.

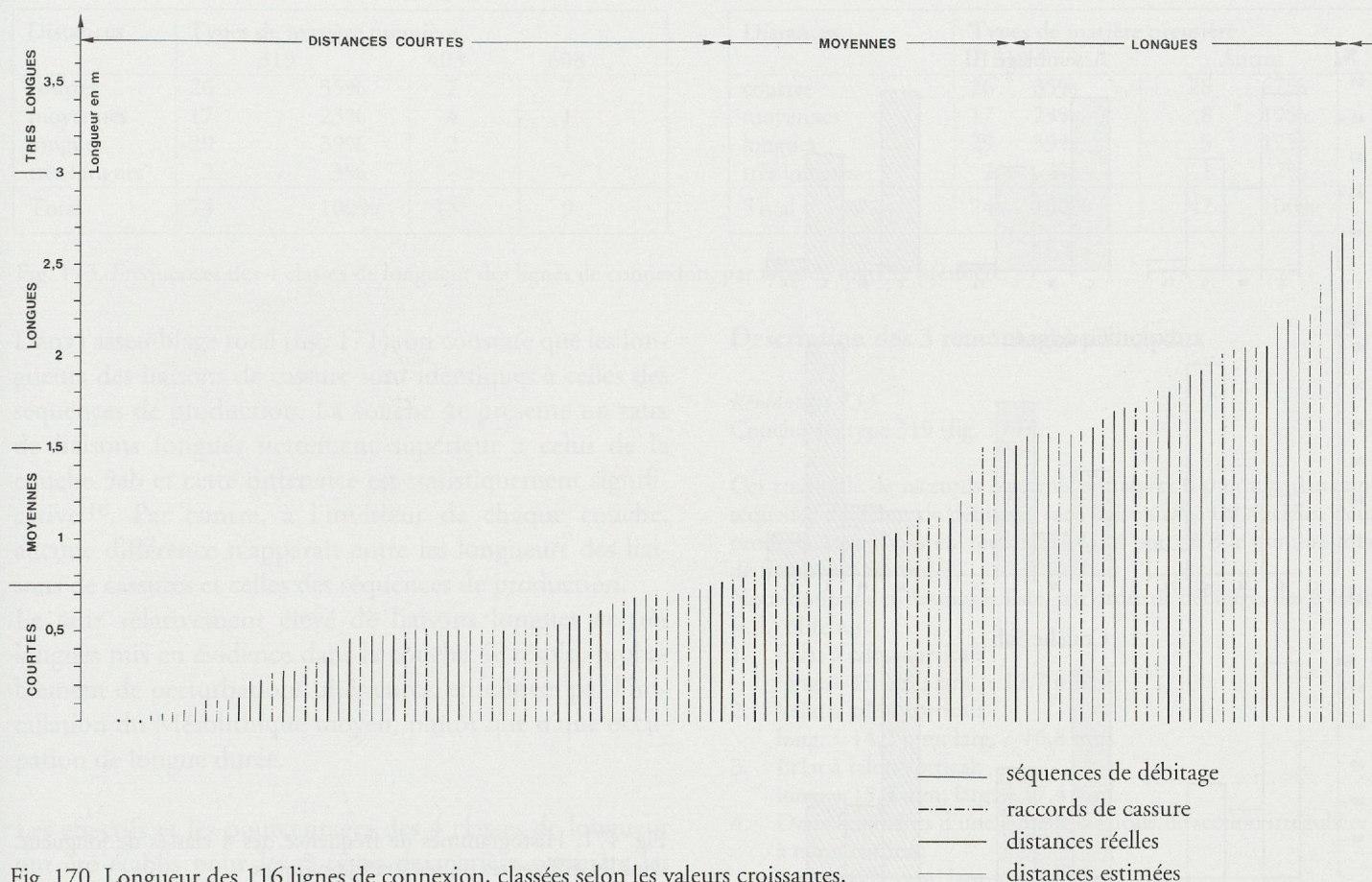


Fig. 170. Longueur des 116 lignes de connexion, classées selon les valeurs croissantes.

des pièces raccordées (83 sur 150) ont été récoltées en vrac et sont donc assignées à une unité correspondant à un quart de  $m^2$ . Dans ce cas, nous avons choisi de calculer une distance estimée, à partir du centre du quart de  $m^2$  correspondant. Ainsi, la distance estimée entre deux objets provenant de la même unité est de zéro, alors que leur distance réelle pourrait être comprise entre 0 et 0,70 m (diagonale de l'unité topographique). Pour 2 pièces récoltées dans des unités contiguës par un côté (E/9  $\beta$  et E/9  $\alpha$  par exemple), la distance estimée est de 0,50 m, alors qu'en réalité, elle pourrait s'étendre de 0 à 1,12 m. Si les unités se touchent par un angle (distance estimée = 0,70 m), les deux pièces peuvent être distantes de 0 à 1,41 m. Le zéro, ou une distance faible, sont cependant plus «probables» dans le cas de remontages et surtout d'objets cassés. C'est pourquoi, le seuil choisi de 0,75 m semble indiquer ici des distances très courtes, voire nulles. Le calcul de distances estimées tend à amplifier les longueurs probables, ceci étant particulièrement sensible lorsqu'il s'agit d'unités voisines. Ce biais, inhérent à la récolte par tamisage, a conduit certains auteurs à introduire un facteur de correction, en fonction de la distance (Stapert et Krist 1990, 376).

La longueur moyenne des lignes de connexion, ainsi que la plus grande distance mesurée (ou estimée) entre deux pièces d'un remontage (fig. 169) montrent que les objets sont plus dispersés dans la couche 4e que dans la couche

5ab, la longueur moyenne et l'écart type étant plus élevés. Les longueurs des 116 lignes de connexion de l'assemblage III ont été reportées, par ordre croissant, sur la fig. 170: les traits gras indiquent des longueurs réelles, mesurées entre 2 objets récoltés in situ, et les traits fins, des longueurs estimées (situ-*vrac* et *vrac-*vrac**).

Les liaisons courtes sont majoritaires et les lignes de connexion supérieures à 2,10 m relativement peu fréquentes, ce qui suggère un faible degré de désorganisation des vestiges. Cette caractéristique est usuellement interprétée comme indice d'occupation brève. Mentionnons que dans la couche du Mésolithique moyen, où seuls quelques raccords d'outils cassés ont été effectués, la distance maximale enregistrée, de 6,70 m, est nettement supérieure à celles des couches 4e et 5ab.

Afin de mieux visualiser d'éventuelles différences entre couches ou types de matière première, les distances ont été réparties en 4 classes:

- distances courtes (C): inférieures à 0,75 m
- distances moyennes (M): à partir de 0,75 m et inférieures à 1,50 m
- distances longues (L): à partir de 1,50 m et inférieures à 3 m
- distances très longues (TL): à partir de 3 m

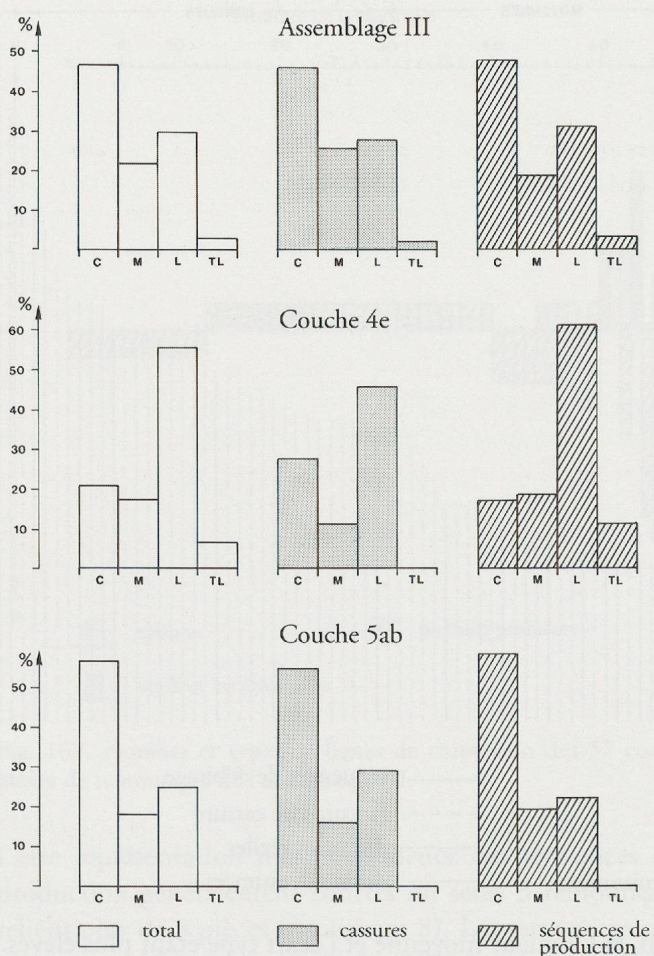


Fig. 171. Histogrammes de fréquence des 4 classes de longueur, dans les différentes unités stratigraphiques.

C distances courtes (< 0,75 m)  
 M distances moyennes (de 0,75 à 1,50 m)  
 L distances longues (de 1,50 à 3 m)  
 TL distances très longues (> 3 m)

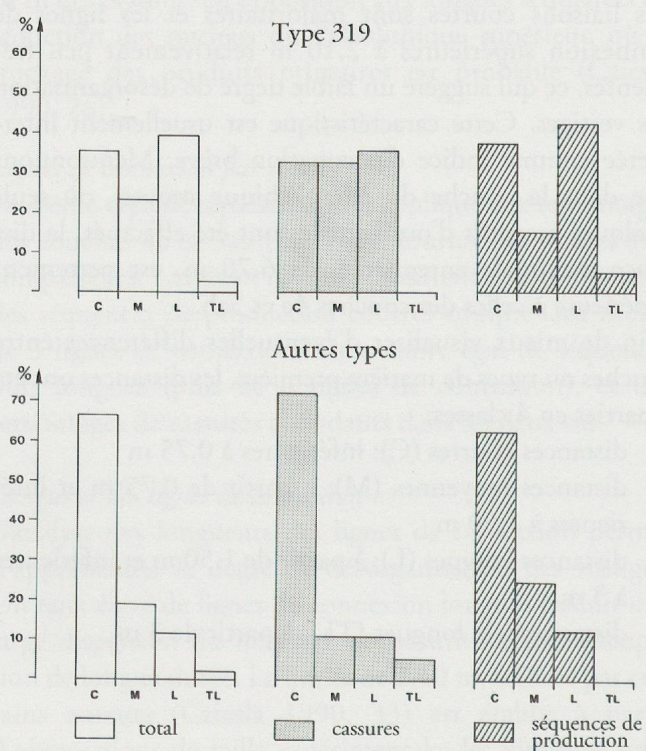


Fig. 172. Histogrammes de fréquence des 4 classes de longueur, pour le silex local et les autres matériaux.

Distances	Types de matière première			
	319	403	608	
courtes	26	35%	7	7
moyennes	17	23%	4	1
longues	29	39%	2	1
très longues	2	3%	—	—
Total	74	100%	13	9

Distances	Types de matière première			
	319	Autres		
courtes	26	35%	28	67%
moyennes	17	23%	8	19%
longues	29	39%	5	12%
très longues	2	3%	1	2%
Total	74	100%	42	100%

Fig. 173. Fréquences des 4 classes de longueur des lignes de connexion, par type de matière première.

Dans l'assemblage total (fig. 171), on constate que les longueurs des liaisons de cassure sont identiques à celles des séquences de production. La couche 4e présente un taux de liaisons longues nettement supérieur à celui de la couche 5ab et cette différence est statistiquement significative<sup>16</sup>. Par contre, à l'intérieur de chaque couche, aucune différence n'apparaît entre les longueurs des liaisons de cassures et celles des séquences de production.

Le taux relativement élevé de liaisons longues et très longues mis en évidence dans la couche 4e résulte probablement de perturbations ultérieures, entraînées par l'installation du Mésolithique moyen, plutôt que d'une occupation de longue durée.

Les effectifs et les pourcentages des 4 classes de longueur ont été établis pour les 3 types de matière première les mieux représentés dans l'assemblage III (fig. 172, 173).

Aucune différence significative n'apparaît entre les trois principales variétés de silex, les effectifs des types 403 et 608 étant probablement trop faibles. Par contre, lorsqu'on oppose le silex local (319) à tous les autres types, les différences observées entre les fréquences des 4 classes de longueur sont très nettes. Le type 319 se distingue par un taux plus faible de distances courtes et un pourcentage élevé de distances longues.

Nous avons vu plus haut qu'aucune variation entre raccords de cassure et séquences de production ne se marquait au niveau de la longueur des liaisons. Ceci est également vrai pour le type 319 et pour les autres matériaux (fig. 172). Le type 319 présente donc une dispersion plus importante des pièces impliquées dans un remontage, qu'il s'agisse de raccords de cassure ou de séquences de débitage. Cette donnée est conforme au fait que cette matière première a été débitée et utilisée de façon plus intense et continue que les autres types de silex.

## Description des 3 remontages principaux

### Remontage 133

Couche 4e, type 319 (fig. 174).

Cet ensemble de raccords a permis d'intégrer 6 produits dans une séquence de début de débitage, sans liaison avec un nucléus; deux produits, cassés, ont été remontés ce qui porte à 8 le nombre total de fragments raccordés.

Nous donnons ci-dessous la liste, par ordre de débitage, des 6 éclats (s. l.) obtenus.

1. Eclat à talon cortical:  
long. = 19 mm; larg. = 12,7 mm.
2. Eclat à talon cortical:  
long. = 14,2 mm; larg. = 16,8 mm.
3. Eclat à talon cortical:  
long. = 15,5 mm; larg. = 17,4 mm.
4. Deux fragments d'une lamelle corticale de section irrégulière à talon cortical:  
long = 42,1 mm; larg. = 12,4 mm.
5. Lamelle corticale de section triangulaire à talon également cortical:  
long. = 49,6 mm; larg. = 17,4 mm.
6. Deux fragments d'une pointe à troncature:  
long. = 20 mm; larg. = 8 mm, produite à partir d'une lamelle corticale de section triangulaire.

Cette courte séquence débute par l'enlèvement de 3 éclats issus d'un plan de frappe cortical. Elle se poursuit par l'enlèvement d'une série de lamelles (4 au minimum). L'axe de débitage de ces dernières est perpendiculaire à celui des éclats. Elles sont également débitées à partir d'un plan de frappe cortical et possèdent un versant cortical.

La première, de section irrégulière, fait office de lamelle à crête: elle est entièrement corticale à l'exception des négatifs des 3 enlèvements précédents qui aménagent la partie distale d'un de ses versants.

La deuxième, de section triangulaire, présente quelques ébréchures. Elle porte les négatifs de deux enlèvements intercalaires issus du même plan de frappe, que nous n'avons pas retrouvés.

La troisième, de forme identique, a été transformée en pointe à troncature (pl. 13 n° 30). Les surfaces de contact indiquent ici aussi la présence d'un enlèvement intermédiaire (lamelle).

Une autre pointe à troncature non raccordée (pl. 13 n° 29) provient sans aucun doute du même bloc: elle préserve un versant cortical et les mêmes veines caractéristiques. Elle a été produite à partir d'une des lamelles issue de cette séquence.

16.  $\chi^2 = 16.40$ , dl = 3. Seuil 0,05



Fig. 174. Remontage 133.  
Dimension: long. max. = 5 cm.

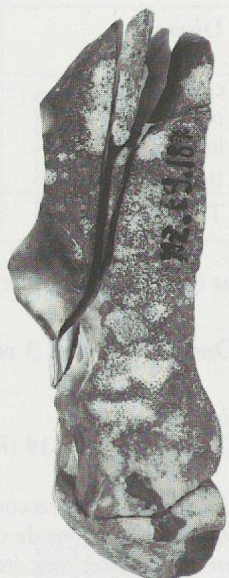


Fig. 175. Remontage 118.  
Dimension: long. max. = 4,5 cm.

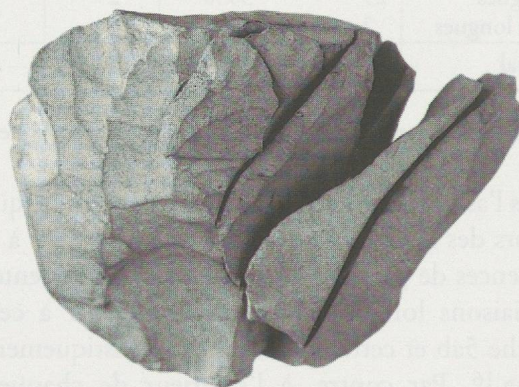


Fig. 176. Remontage 119.  
Dimension du nucléus: 3 x 3 x 2 cm.

#### *Remontage 118*

Couche 5ab, type 319 (fig. 175).

Ce groupe de raccords réunit 7 fragments au total, appartenant à 4 produits principaux. Il s'agit d'une courte séquence de début de débitage, non raccordée à un nucléus.

1. Lamelle corticale de section triangulaire:  
long. = 26,7 mm; larg. = 7,4 mm.
2. Lamelle corticale, réfléchie, de section triangulaire:  
long. = 12 mm; larg. = 5,5 mm.
3. Deux fragments d'une lamelle de section triangulaire:  
long. = 30,5 mm; larg. = 8,8 mm.
4. Trois fragments d'une lamelle épaisse, corticale, outrepasée, de section irrégulière:  
long. = 44 mm; larg. = 13,2 mm.

Tous les produits sont des lamelles brutes issues d'un unique plan de frappe cortical. La première qui fait office de pseudo-crête est débitée le long d'une arête formée par l'intersection entre la surface d'éclatement d'un unique éclat d'entame (partie distale) et le cortex. La direction du débitage des lamelles est perpendiculaire à celle de l'entame.

Cette séquence témoigne d'un taux élevé d'accidents de débitage puisqu'elle comprend une lamelle réfléchie et une lamelle outrepasée, cassée dans sa partie distale, qui a emporté une partie de la calotte corticale.

#### *Remontage 119*

Couche 5ab, type 218 (fig. 176).

Il s'agit de 7 éclats (s. l.), remontés sur un nucléus prismatique à deux plans de frappe opposés (pl. 16 n° 3), qui illustrent une séquence de plein débitage.

1. Lamelle brute de section triangulaire:  
long. = 27,2 mm; larg. = 13,2 mm.
2. Lamelle réfléchie de section triangulaire:  
long. = 24,4 mm; larg. = 12,1 mm.
3. Lamelle brute, outrepasée de section irrégulière:  
long. = 27,8 mm; larg. = 10,9 mm.
4. Eclat brut réfléchi:  
long. = 9,2 mm; larg. = 6 mm (esquille).
5. Eclat brut réfléchi:  
long. = 23,3 mm; larg. = 13,4 mm.
6. Eclat brut réfléchi:  
long. = 10,3 mm; larg. = 7,9 mm.
7. Eclat brut réfléchi:  
long. = 8,7 mm; larg. = 9,7 mm (esquille).
8. Nucléus prismatique:  
long. = 30 mm; larg. = 28,3 mm; ép. = 20 mm.

Comme nous l'avons vu précédemment cette matière première a été introduite sur le site (au Mésolithique ancien) sous forme d'un unique nucléus déjà décortiqué.

Cette séquence débute par l'enlèvement de 3 lamelles à partir d'un plan de frappe lisse. La deuxième lamelle, réfléchie, est l'unique pièce utilisée. Elle présente de courts enlèvements bilatéraux et bifaciaux discontinus (pl. 14 n° 8). La troisième, outrepasée, a emporté une partie du flanc droit du nucléus.

Le débitage se poursuit par une série d'éclats réfléchis et d'esquilles issus du même plan de frappe que les lamelles. Après une ultime tentative à partir du plan de frappe opposé (enlèvement d'un éclat qui n'a pas été retrouvé) le nucléus est abandonné.